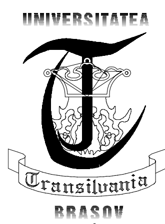


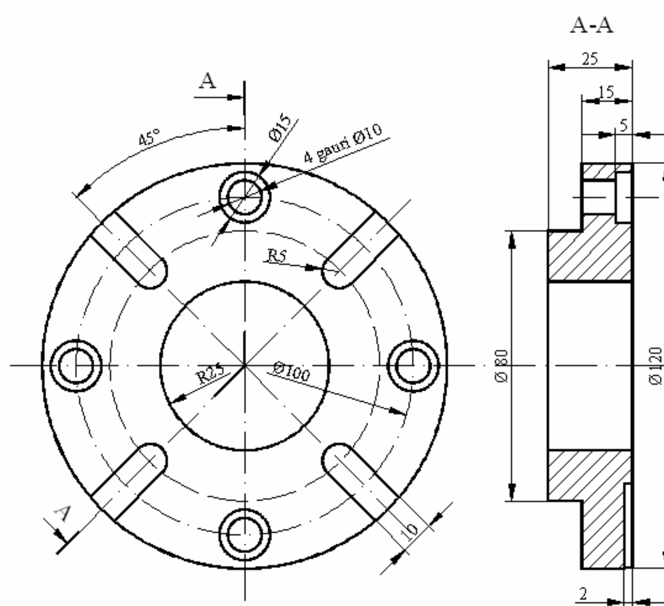
Universitatea **„TRANSILVANIA”** din Braşov

Departamentul pentru **Invăţământ la distanţă**

Conf. Dr. Ing. RODICA PĂUNESCU

DESEN TEHNIC ŞI INFOGRAFICĂ

Curs şi aplicaţii pentru Învăţământ la Distanţă



Braşov - 2006

Lucrarea se adresează studenților de la învățământul tehnic la distanță având ca scop însuşirea normelor de reprezentare în desenul tehnic, dobândirea abilităților de reprezentare a pieselor şi subansamblelor ce intră în componența ansamblelor complexe. De asemenea, partea a doua a lucrării care prezintă pachetul de programe AutoCAD 2002, constitue un bun suport în direcția utilizării acestui produs informatic în grafica/proiectarea 2D a produselor.

CUPRINS

MODUL I – DESEN TEHNIC

Obiective

Introducere în desenul tehnic

- Obiectul şi scopul desenului tehnic;
- Standarde, norme, convenții.

Reprezentarea pieselor în proiecție ortogonală

- Dispunerea proiecțiilor;
- Reprezentarea vederilor, secțiunilor şi rupturilor;
- Haşuri utilizate în desenul tehnic;
- Desenul de releveu;
- Desenul la scară;
- Reprezentarea pieselor în proiecție axonometrică.

Cotarea desenelor tehnice

- Norme şi reguli de cotare;
- Principii şi metode de cotare;
- Reprezentarea şi cotarea filetelor;
- Reprezentarea şi cotarea arborilor;
- Reprezentarea şi cotarea roților dințate.

Reprezentarea şi cotarea asamblărilor

- Generalități;
- Principii şi metode de cotare;
- Reprezentarea şi cotarea filetelor;
- Reprezentarea şi cotarea arborilor;
- Reprezentarea şi cotarea roților dințate.

1. 1. Obiectul şi scopul desenului tehnic

Desenul tehnic este mijlocul de comunicare a unei concepţii sau idei tehnice, supus unor reguli şi norme stabilite prin transpunerea proiectelor şi calculelor sub formă de documente grafice şi produse ce răspund unei cerinţe. Desenul industrial utilizează regulile de reprezentare a organelor de maşini, regulile de trasare a pieselor, elementele normalizate utilizate în construcţie, proprietăţile materialelor etc.

Scopul desenului tehnic este acela de a reprezenta obiecte din spaţiul tridimensional pe foaia de hârtie, astfel încât reprezentarea obţinută să descrie complet, ca formă şi dimensiuni, obiectul însuşi. Limbajul tehnic unitar al reprezentărilor îl ajută atât pe proiectant cât şi pe executant să participe activ şi conştient la materializarea ideilor tehnice.

1. 2. Standarde, norme, convenţii

Proiectarea şi executarea în condiţii tehnice identice a unor piese de maşini de utilizare generală a impus adoptarea unor norme, prescripţii şi reguli privind proprietăţile materialelor, dimensiunile pieselor, conţinutul unor documentaţii etc. asigurate prin standarde de stat româneşti (STAS sau SR), convenţii, normele interne (NI) şi internaţionale (ISO), norme europene (EN).

Fiecare standard cuprinde: - indicativul format din siglă şi numărul standardului; - anul ultimei ediţii; - titlul. Exemplu de notare:

SR ISO 7200: 1994 – Desene tehnice. Indicator

siglă | nr. standard | an ediţie | titlul standardului

indicativ standard

Standardele generale utilizate la întocmirea desenelor tehnice se referă la: Linii; Scrierea standardizată; Formatele desenelor tehnice; Indicatorul (cartuşul) şi tabelul de componenţă; Scările numerice utilizate în desenul tehnic; Plierea (împăturirea).

Liniile utilizate în desenul industrial, conform standardelor în vigoare (STAS 103-84), se clasifică în patru tipuri: continuă, întreruptă, linie punct, linie două puncte şi în funcţie de grosimea (*b*) în două clase: linii groase şi linii subţiri (2/3*b*).

Grosimea de bază a liniei se alege din şirul de valori exprimate în mm:

2; 1,4; 1; 0,7; 0,5; 0,35; 0,25; 0,18.

- Linie continuă:
  - groasă;
  - subţire;
- Linie întreruptă subţire;
- Linie-punct:
  - subţire;
  - groasă;
  - mixtă;
- Linie-două puncte subţire.

Figura 1.1. *Exemplificarea tipurilor de linii*

Scrierea standardizată (ISO 3098/1-93) stabileşte modul de înscriere a caracterelor cu mâna liberă sau cu şablonul. Se utilizează, la alegere, *scrierea înclinată* cu caracterele înclinate la 75º spre dreapta faţă de linia de bază a rândului sau *scriere dreaptă* cu caractere perpendiculare pe linia de bază a rândului. Dimensiunea nominală a scrierii h (înălţimea majusculelor), măsurată în milimetri, se alege din şirul de valori: **2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20**.

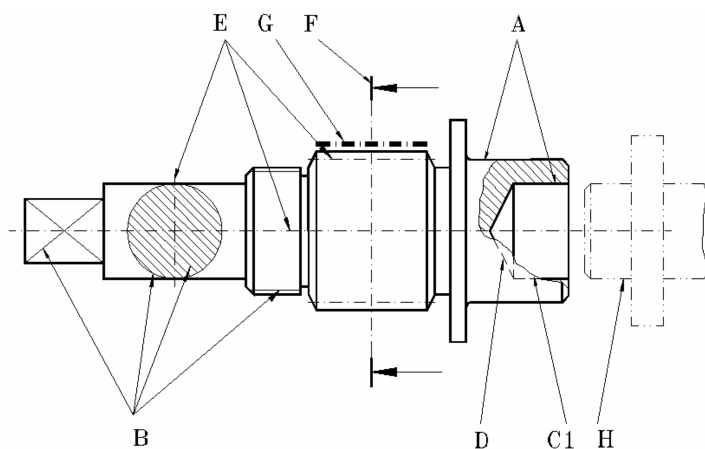


Figura 1.2. *Exemplu de utilizare a tipurilor de linii*

Grosimea liniei de scriere, egală cu distanța dintre liniile rețelei de scriere, poate fi: h/14 – scriere de tip A sau h/10 - scriere de tip B (tabel 1.1).

Tabel 1.1 *Dimensiunile nominale şi grosimea liniei de scriere*

Dimensiunea nominală a scrierii	Raport	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Grosimea liniei de scriere (mm)	h/14 (tip A)	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4
	h/10 (tip B)	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Scriere inclinata *AaBbCcDdEeFfGg*

Scriere dreapta AaBbCcDdEeFfGg

Scriere de tip A AaBbCcDdEeFfGg

Scriere de tip B AaBbCcDdEeFfGg

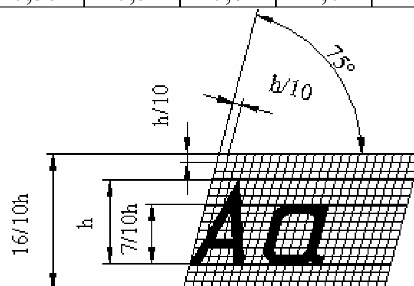


Figura 1.3. *Exemple de scriere tehnică*

Formatele desenelor tehnice (SR ISO 5457: 1994) reprezintă spațiul delimitat pe coala de desen prin conturul dreptunghiular având dimensiunile *a*x*b* (fig. 1.4.).

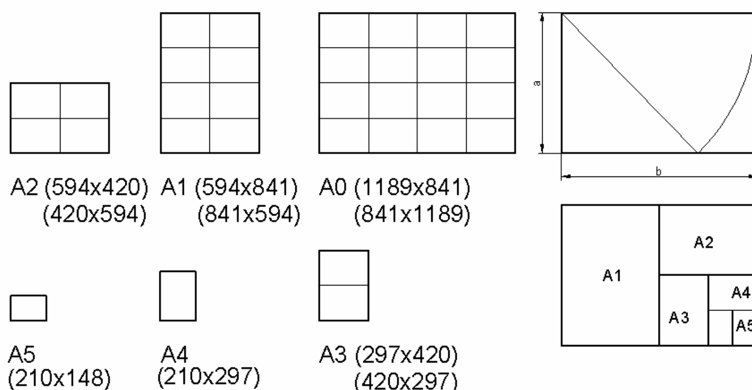


Figura 1.4. *Formatele normale*

S-au stabilit două tipuri de formate: formate normale şi formate derivate. Pornind de la formatul A4, ca modul, se stabilesc formatele normale A3, A2, A1, A0 şi se notează în desen prin simbolul formatului urmat, în paranteze, de dimensiunile axb. De exemplu: A0(841x1189), A1(594x841) ş.a.m.d. Formatele derivate pot fi, de exemplu: A3x3 (420x891), A3x4(420x1189), A4x3(297x630), A4x4(297x841), A4x5(297x1051).

Elementele grafice permanente ale formatului (fig. 1.5.) sunt:

Fâşia de îndosariere este situată pe latura din stânga a formatului şi se trasează cu linie continuă subțire, la 20 mm de marginea formatului, cu înălțimea de 297 mm.

Chenarul se trasează cu linie continuă groasă la distanţă de 10 mm de marginile formatului. Mijlocul spaţiului fâşiei de îndosariere se indică printr-o linie subţire.

Indicatorul se aplică pe fiecare desen şi serveşte la identificarea şi exploatarea desenelor tehnice. Se amplasează în colţul inferior dreapta al formatului alipit de chenar. Forma şi dimensiunile indicatorului utilizat în desenul tehnic se stabilesc prin standard
(SR ISO 7200: 1994) (fig. 1.6.).

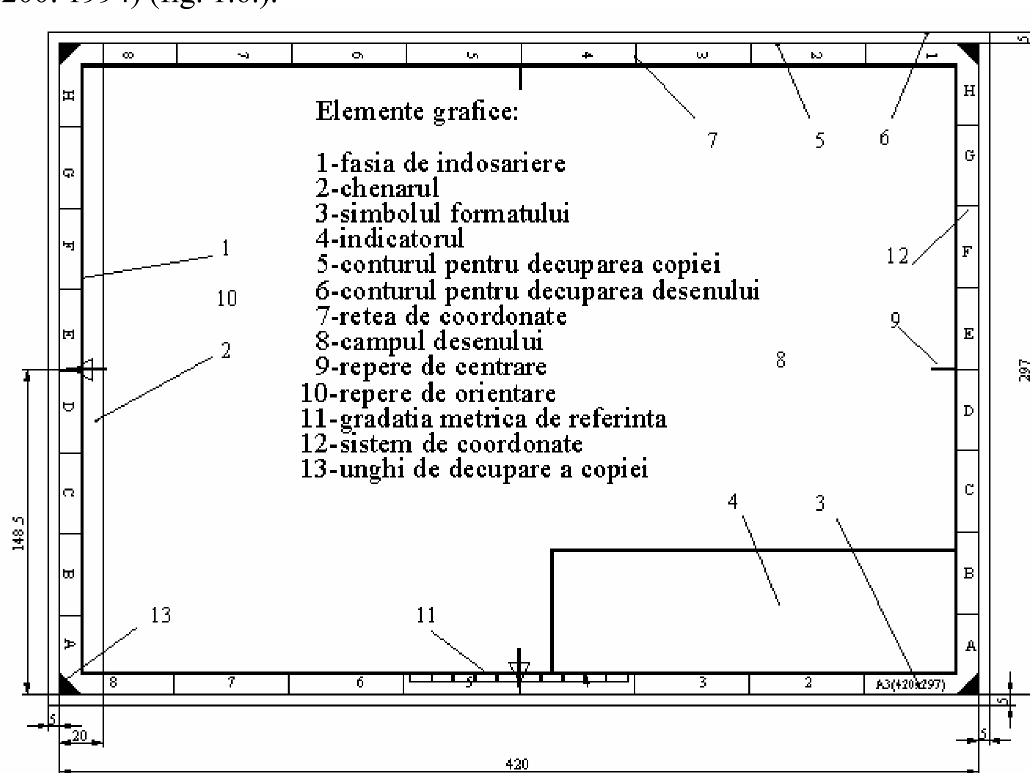


Figura 1.5. *Elementele grafice ale formatului*

Completarea căsuţelor indicatorului se face astfel: (1), (2) numele respectiv semnătura persoanei care a proiectat, desenat, verificat, aprobat desenul, (3) scara sau scările la care a fost executat desenul (ISO 5455), (4) simbolul/simbolurile rugozităţii (ISO 1302), (5) simbolul de dispunere al proiecţiilor (ISO 128), (6) simbolul sau denumirea materialului precum şi standardul referitor la acesta, (7) simbolul şi dimensiunile formatului (ISO 5457), (8) unitatea/unităţile de măsură ale dimensiunilor liniare (altele decât mm), (9) numărul planşei/numărul total de planşe, (10) numele instituţiei, (11) denumirea desenului, (12) numărul de înregistrare sau identificare al desenului.

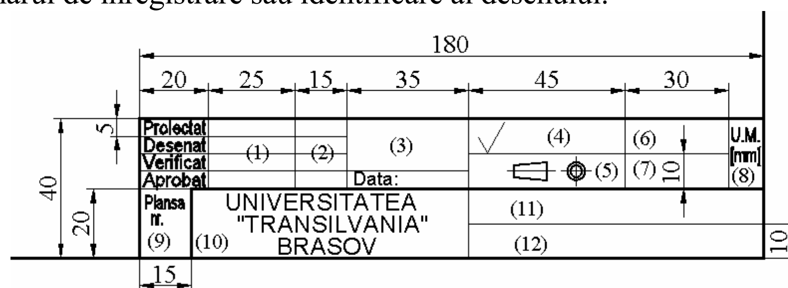


Figura 1.6. *Indicatorul*

Tabelul de componenţă (SR ISO 7573: 1994) furnizează cu precizie lista elementelor componente ale produsului reprezentat pe un desen de ansamblu. Se plasează deasupra indicatorului şi are dimensiunile indicate (fig. 1.7.).

Figura 1.7. *Tabelul de componență*

Scările numerice (SR EN ISO 5455: 1997) utilizate în desenul tehnic se exprimă sub forma unui raport între dimensiunea liniară a reprezentării unui element pe desenul original şi dimensiunea liniară reală a elementului unui obiect n:1 în cazul scărilor de mărire, 1:n în cazul scărilor de micşorare şi 1:1 în cazul scărilor de mărime naturală. Mărimea scărilor se alege din şirul de valori stabilite prin standarde:

Tabel 1.2 *Scările numerice*

Mărime reală	scara	1:1		
Reducere	scările	1:2	1:5	1:10
		1:20	1:50	1:100
		1:200	1:500	1:1000
Mărire	scările	2:1	5:1	10:1
		20:1	50:1	100:1

Plierea (împăturirea) desenelor (SR 74: 1994) executate pe formate conform cu SR ISO 5457: 1994, în vederea îndosarierii sau păstrării în mape sau plicuri, se realizează prin reducere la formatul modul A4. Desenele se împăturesc astfel încât zona de identificare a desenului şi fâşia de îndosariere să fie complet vizibile.

Format	Schema de împăturire	Împăturire	
		longitudinală	transversală
A2 (594x420) culcat			
A3 (297x420) în picioare			

Figura 1.8. *Exemplificarea plierii*

Proiecţia ortogonală este metoda de proiecţie în care direcţia de proiecţie este perpendiculară pe planul de proiecţie. Un segment de dreaptă se proiectează ortogonal pe un plan prin extremităţile sale. O figură geometrică plană se proiectează ortogonal pe un plan proiectând ortogonal segmentele de dreaptă ce constituie conturul figurii. Deoarece feţele unui obiect sunt figuri geometrice, acesta se poate proiecta ortogonal pe oricât de multe plane de proiecţie, cu condiţia ca fiecare set de drepte proiectante corespunzătoare unui plan să fie paralele între ele şi perpendiculare pe acel plan.

2.1. Dispunerea proiecţiilor (STAS 614-76)

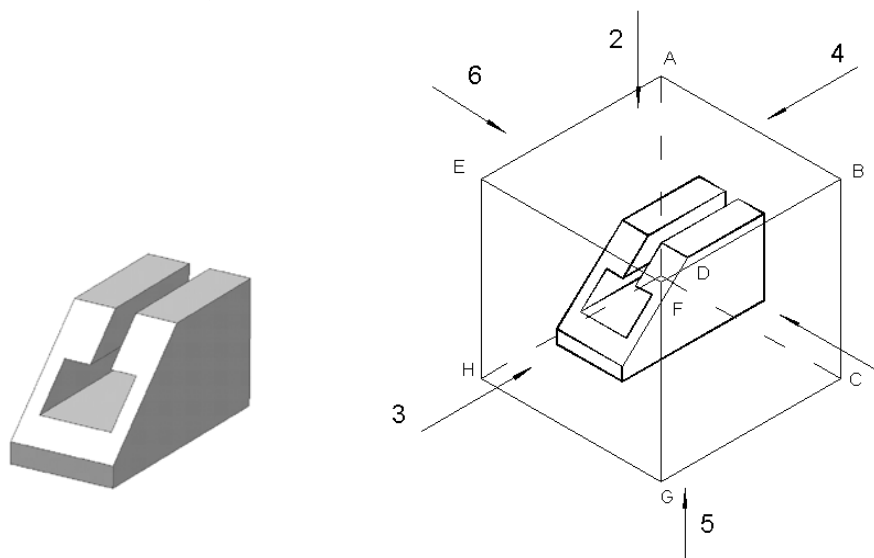


Figura 2.1. *Direcţiile de proiectare ale unui obiect*

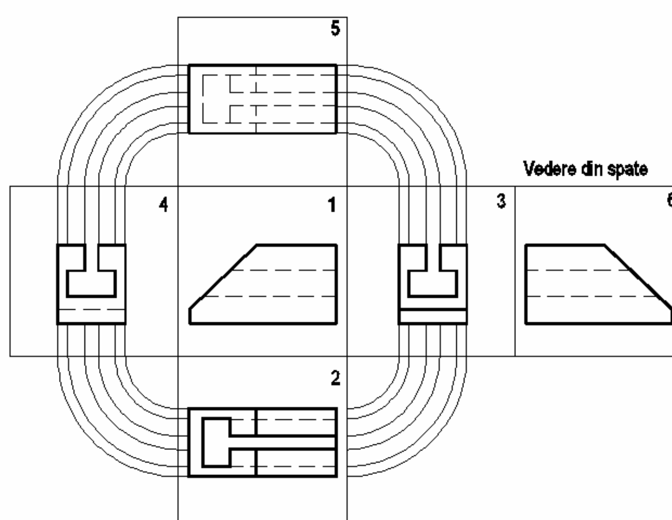


Figura 2.2. *Poziţia relativă a proiecţiilor pe desen*

Determinarea completă ca formă şi dimensiuni a unui obiect se realizează prin reprezentarea ortogonală pe mai multe plane de proiecţie. Modul de aşezare al proiecţiilor este reglementat prin standarde. Un obiect se poate reprezenta în şase proiecţii ortogonale, după direcţiile de proiectare indicate în figura 2.1. Poziţia relativă a proiecţiilor pe desen în raport cu proiecţia principală, reprezentată pe planul vertical, este conform figurii 2.2. după cum cubul de proiecţie a fost deschis după muchia *EH* sau după muchia *FG* şi desfăşurat pe planul vertical.

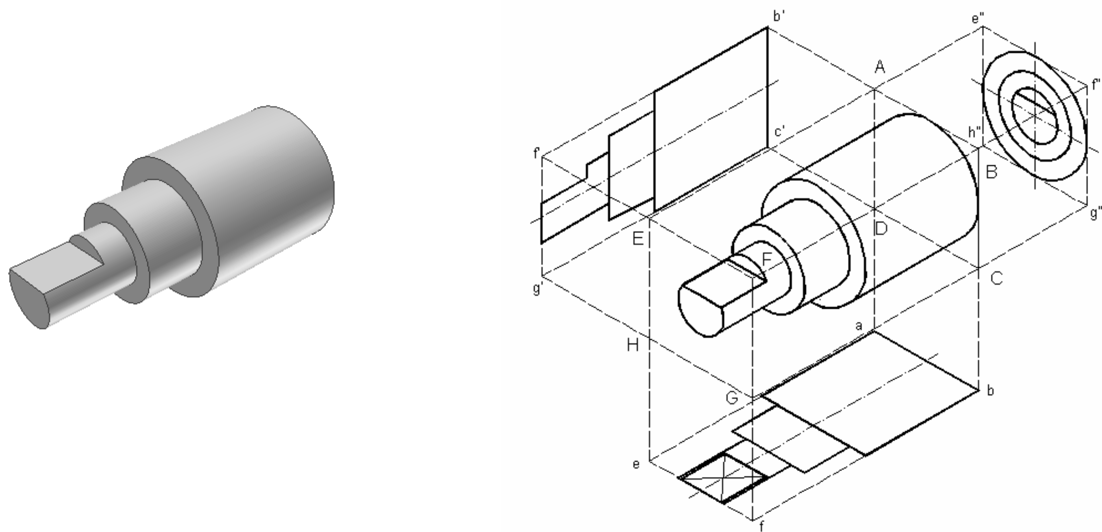


Figura 2.3. *Reprezentarea unei piese în trei proiecţii*

Metode de proiecţie sunt definite prin SR ISO 10209-2:1996

- metoda primului diedru, *metoda E, europeană*

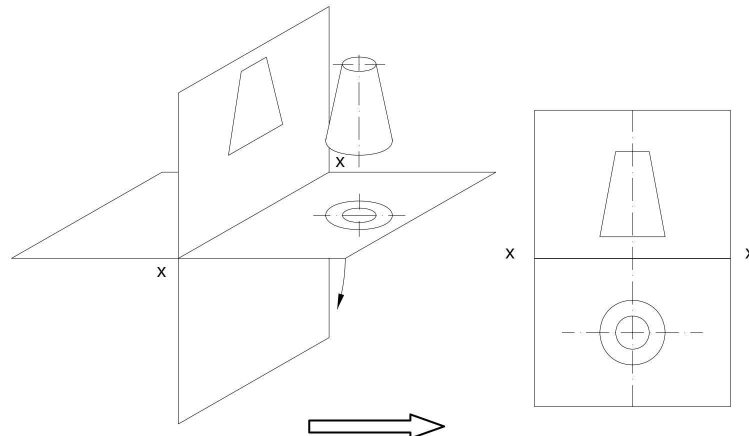


Figura 2.4. *Dispunerea vederilor după metoda europeană*

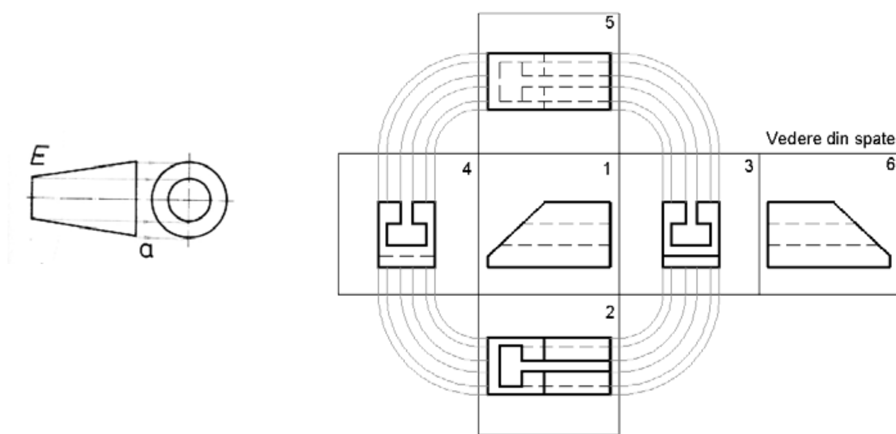


Figura 2.5. *Simbolul grafic şi dispunerea proiecţiilor (metoda E)*

Dispunerea proiecţiilor unui obiect este valabilă atât pentru vederile cât şi pentru secţiunile considerate după aceleaşi direcţii ale obiectului secţionat. Proiecţia principală (vederea din faţă) se alege astfel încât să reprezinte piesa în poziţia de funcţionare, să conţină cele mai multe detalii de formă şi dimensionale. Piesele care pot funcţiona în orice poziţie (şuruburi, axe, arbori etc.) se reprezintă, de obicei, în poziţia de prelucrare. La stabilirea numărului de proiecţii trebuie să se ţină seama de faptul că: piesa trebuie

complet reprezentată; toate dimensiunile care definesc formele geometrice componente ale piesei trebuie înscrise pe desen, fără a crea greşeli de interpretare sau citire a desenului.

Dacă reprezentarea piesei necesită doar trei proiecţii, acestea se reprezintă conform figurii 2.3.

- metoda celui de-al treilea diedru, *metoda A, americană*

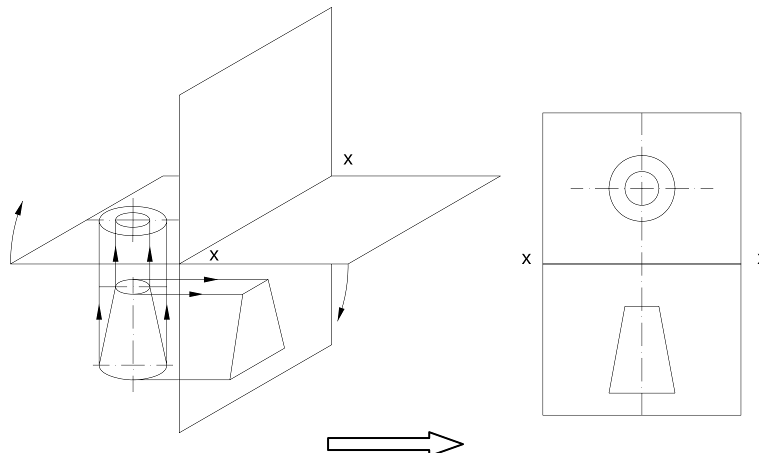


Figura 2.6. *Dispunerea vederilor după metoda americană*

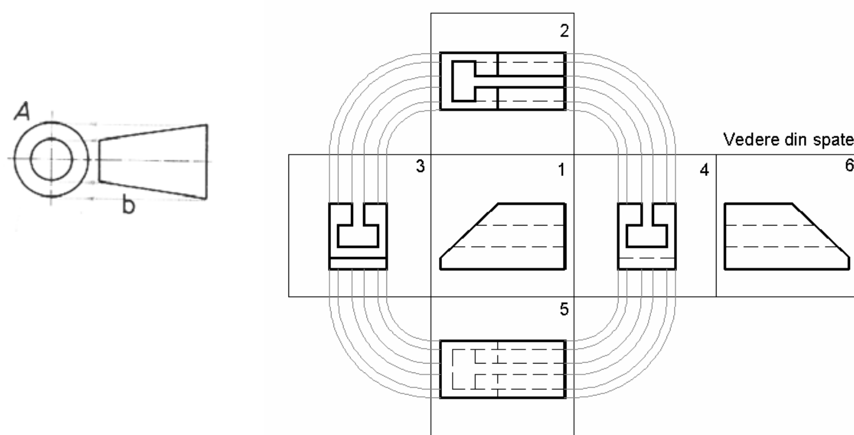


Figura 2.7. *Simbolul grafic şi dispunerea proiecţiilor (metoda A)*

2.2. Reprezentarea vederilor, secţiunilor şi rupturilor

Vederea este reprezentarea ortogonală, pe un plan, a unei piese nesecţionate şi conţine:

-conturul aparent al piesei format din conturul fiecărei forme geometrice simple ce intră în componenţa piesei;

-muchiile şi liniile de intersecţie vizibile din direcţia de proiectare.

Conturul aparent şi muchiile văzute se trasează cu linie continuă groasă, iar cele nevăzute sau golurile interioare ce trebuie reprezentate se trasează cu linie întreruptă subţire.

Pentru piesele turnate sau forjate ale căror forme pline rezultă prin suprapuneri sau intersecţii de forme geometrice simple se recomandă folosirea muchiilor fictive (intersecţii imaginare ale suprafeţelor pieselor racordate prin rotunjire). Acestea se trasează cu linii continue subţiri şi se termină înainte de intersecţia lor cu liniile de contur sau cu alte muchii fictive la 1-2 mm (fig. 2.8.).

Piesele (asamblările) pot fi reprezentate în vedere. Vederea poate fi:

-obişnuită, reprezentată după una din direcţiile de proiectare prevăzute în standard;

-deplasată, dacă nu este dispusă în poziţia normală. Se utilizează o săgeată şi o literă pentru indicarea direcţiei de observaţie (fig. 2.9. a);

-parţială, când reprezentarea în întregime a elementului nu este indispensabilă;

-întreruptă, pentru a câştiga spaţiu, în cazul pieselor lungi cu secţiune constantă;

-locală, în locul unei vederi complete (fig. 2.9. e);

-înclinată, dacă este obţinută după alte direcţii de proiecţie (fig. 2.9. c);

-fracțiune de vedere, jumătate sau sfert din vederea completă, în cazul pieselor simetrice marcând prin două linioare paralele, perpendiculare pe axe la extremitatea acestora, traseul planului de simetrie (fig. 2.9. b).

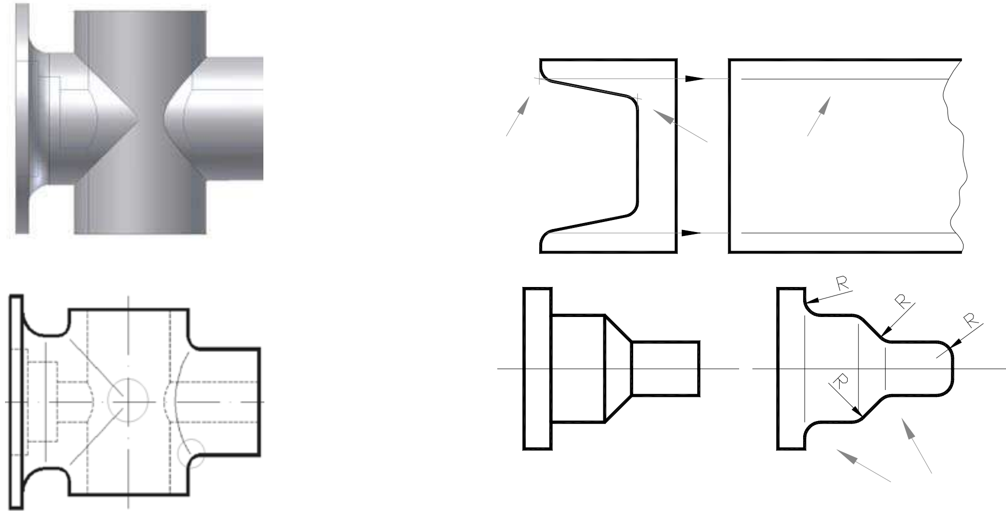


Figura 2.8. *Reprezentarea pieselor în vedere*

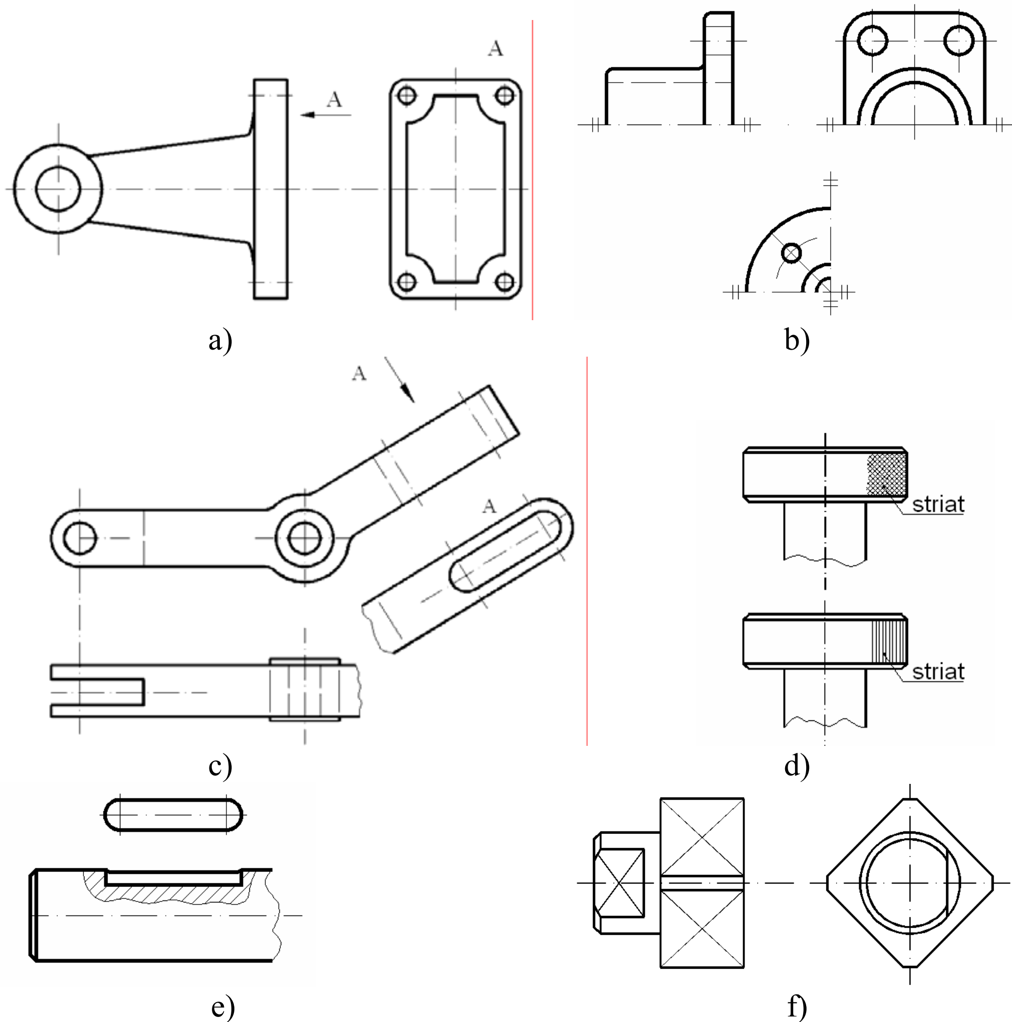


Figura 2.9. *Reprezentarea particulară a vederilor*

Fețele papalelipipedelor, trunchiurilor de piramidă, porțiunilor de cilindri teșite plan în formă de patrulater se reprezintă prin trasarea cu linie subțire a diagonalelor.

Suprafețele striate şi ornamentele cu relief mărunt uniform, se reprezintă în vedere numai pe o mică parte a conturului (fig. 2.9. d).

Pe desenul de execuție al piesei cu părți interioare ce nu pot fi puse în evidență este necesară executarea unor <u>secțiuni</u> pe unul, două sau mai multe plane de proiecție. Conturul interior al piesei se trasează cu linie continuă groasă, iar părțile secționate se haşurează cu linii subțiri, pentru a fi scoase în evidență.

Secțiunea este reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan a unei piese, aşa cum ar arăta aceasta dacă ar fi secționată cu o suprafață fictivă de secționare (plană, în trepte sau cilindrică) şi dacă ar fi îndepărtată imaginar partea aflată între ochiul observatorului şi suprafața de secționare. Planul de secționare se alege în general paralel cu planul de proiecție pe care se face reprezentarea.

Traseul de secționare este urma planului de secționare pe planul de proiecție şi se trasează cu linie punct subțire având la capete şi la locurile de schimbare a direcției segmente de dreaptă trasate cu linie continuă groasă.

Notarea traseului de secționare se face cu litere majuscule, având dimensiunea nominală de 1.5...2 din cea folosită pentru înscrierea cotelor pe desen. Literele se scriu paralel cu baza formatului, deasupra sau lângă linia săgeții, cât şi deasupra proiecției.

Clasificarea secțiunilor

1. După modul de reprezentare:
   - propriu-zisă (fig. 2.10. A-A)
     - obişnuită;
     - suprapusă (fig. 2.10. a);
     - intercalată (fig. 2.10. b);
     - deplasată (fig. 2.10. c).
   - cu vedere (fig. 2.10. B-B)
2. După poziția planului de secționare:
   - orizontală (fig. 2.11. B-B);
   - verticală (fig. 2.11. A-A);
   - înclinată (fig. 2.11. C-C).
3. După forma suprafeței de secționare:
   - plană;
   - frântă (fig. 2.12. a);
   - în trepte (fig. 2.12. b);
   - cilindrică.
4. După proporție:
   - completă (fig. 2.11);
   - parțială (fig. 2.13).

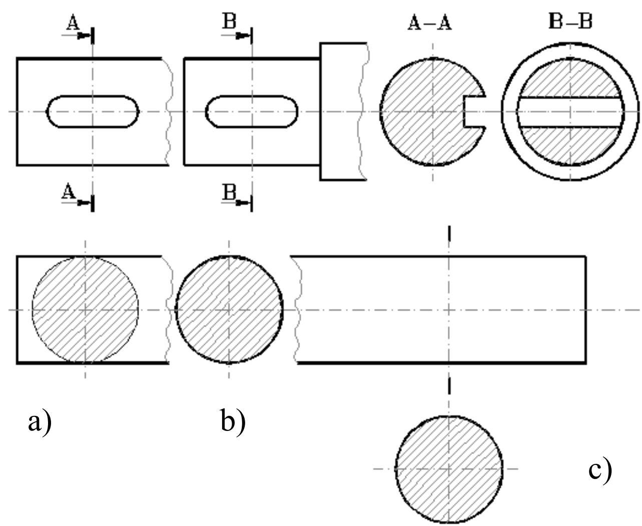


Figura 2.10. *Reprezentarea secțiunilor propriu-zise şi cu vedere*

Ruptura (fig. 2.13) este reprezentarea convențională, în proiecție ortogonală pe un plan, a unei piese din care se îndepărtează o parte separată de restul piesei prin *suprafața de ruptură*, perpendiculară pe planul de proiecție. Urma suprafeței de rupere pe planul de proiecție se numeşte *linie de ruptură*, se trasează cu linie continuă subțire, cu mâna liberă, şi are o formă ondulată sau în zig zag. Linia de ruptură nu trebuie să coincidă cu o muchie sau cu o linie de contur a piesei.

Dacă ruptura se face de-a lungul unei axe, la piesele simetrice reprezentate prin proiecții combinate, secțiuni şi vederi, linia de ruptură nu se trasează, fiind înlocuită de axa piesei. La piesele simetrice reprezentate prin jumătăți sau sferturi, linia de ruptură nu se trasează, iar axele de simetrie se notează prin câte două liniuțe paralele, perpendiculare pe axa de simetrie.

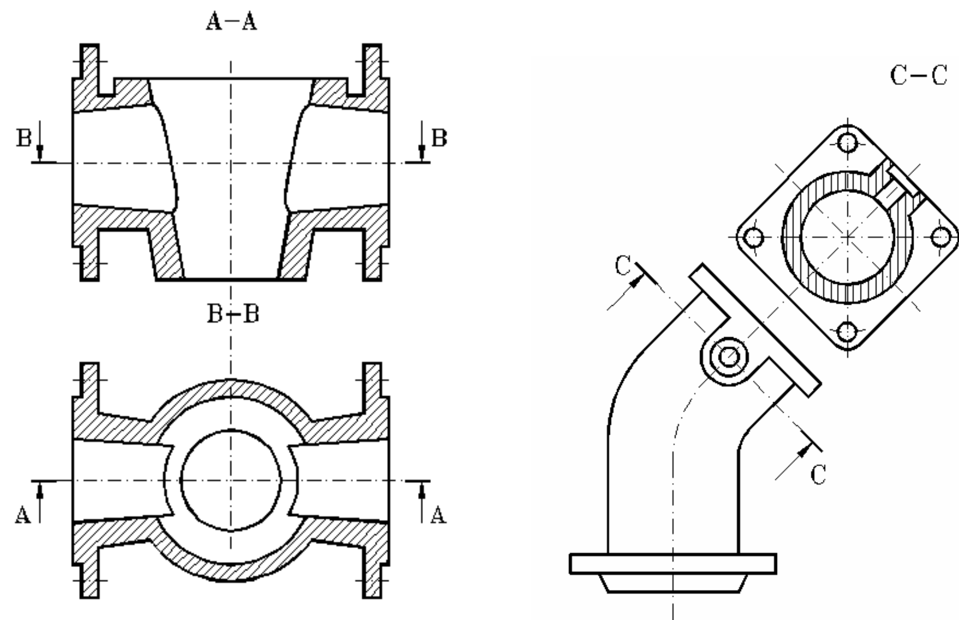


Figura 2.11. *Reprezentarea secțiunilor*

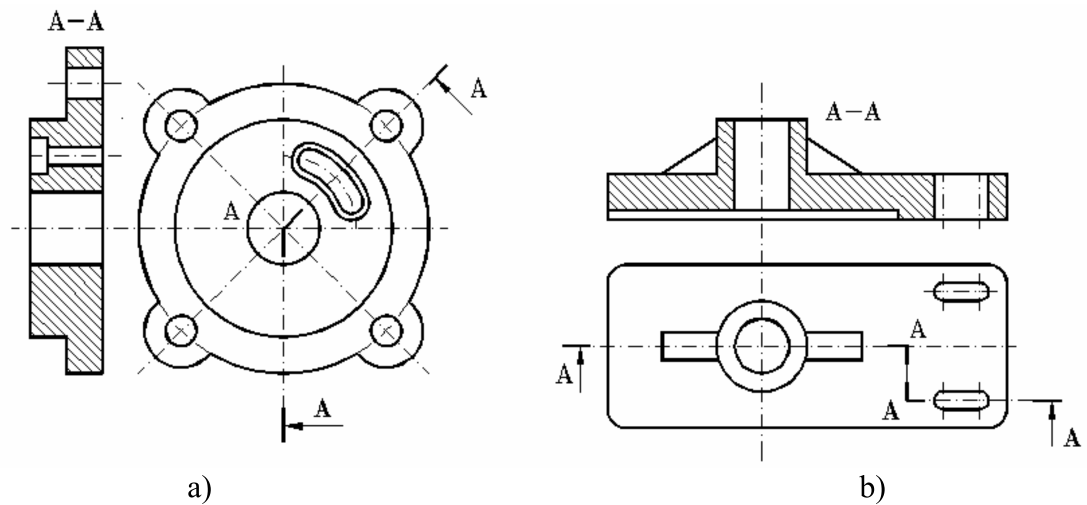


Figura 2.12. *Reprezentarea secțiunii frânte(a) şi în trepte(b)*

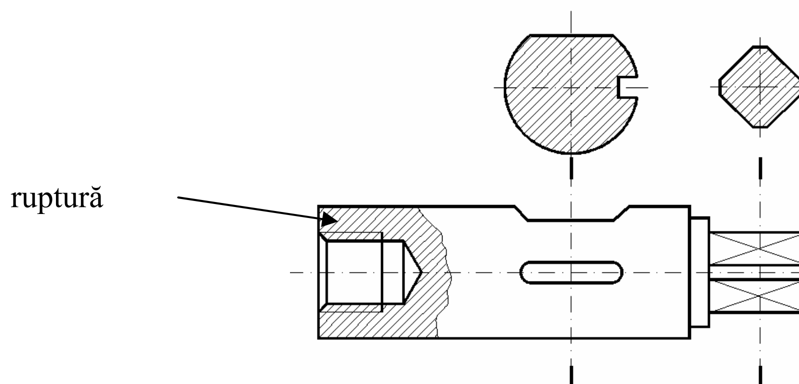


Figura 2.13. *Reprezentarea secțiunilor deplasate şi a rupturilor*

Ruptura se execută cu scopul reducerii spațiului ocupat pe desen de reprezentarea piesei, în special la piesele lungi; reprezentării unor părți ale piesei, care la reprezentarea în vedere sunt acoperite de partea îndepărtată.

2.3. Haşuri utilizate în desenul tehnic (STAS 104-80)

Haşurile tuturor secțiunilor care se referă la aceeaşi piesă se trasează în acelaşi sens şi la aceeaşi distanță.

Haşurile pieselor secționate în trepte se trasează decalate la fiecare schimbare de plan.

Două piese alăturate se haşurează în sensuri diferite. Mai multe piese se evidențiază prin orientarea haşurilor şi prin distanța diferită dintre ele.

Secțiunile cu lățimi mai mici de 2 mm se pot înnegri complet, iar la contactul între două secțiuni înnegrite se lasă spațiu de 1-2 mm. Suprafețele mari secționate se pot haşura numai pe o fâşie de-a lungul conturului. Suprafețele înclinate la 45º față de contur sau axă se pot haşura la 30º sau 60º față de contur sau axă.

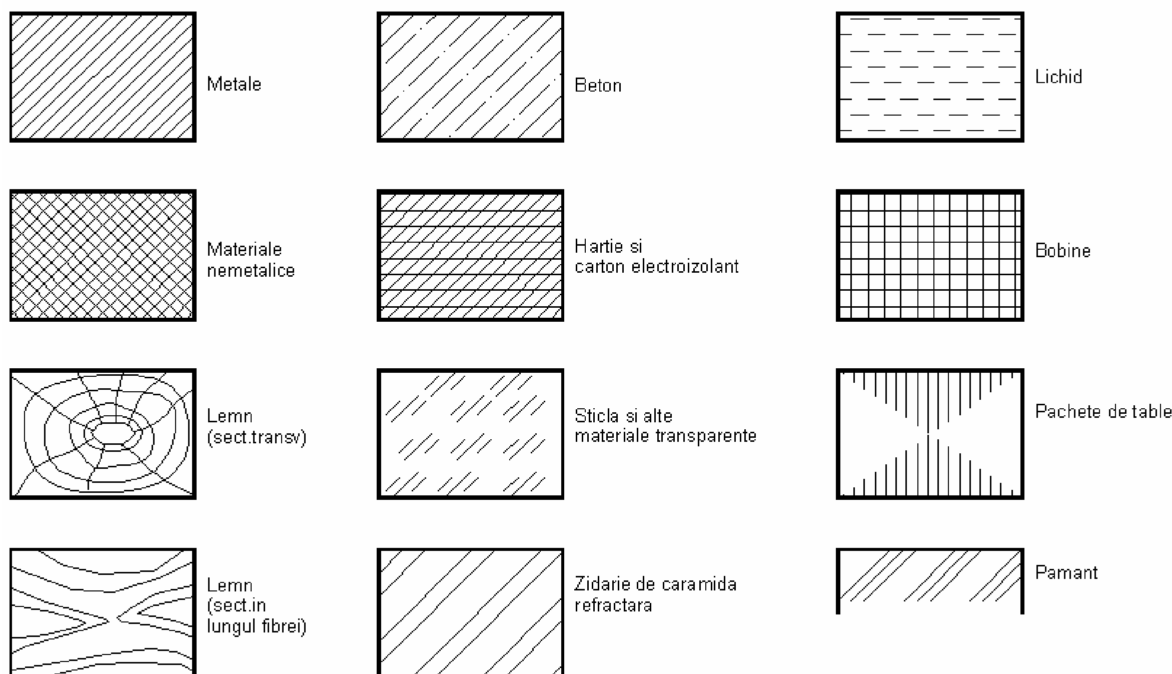


Figura 2.14. *Reprezentarea haşurilor*

2.4. Desenul de releveu

Desenul unei piese este reprezentarea tuturor formelor geometrice componente într-un numărul de proiecții corespunzătoare astfel ca piesa să fie clar şi complet reprezentată. Desenul de releveu este transpunerea grafică după model (piesă sau subansamblu existent), prin reproiectare. Schița se începe cu mâna liberă, în creion, pe orice hârtie opacă, pe un format corespunzător unei reprezentări clare şi complete, făcut la o scară de mărire sau micşorare, într-o aproximație vizuală.

Etapele principale în întocmirea schiței:

- Observații şi studii (studiul preliminar al piesei);
  - Studiul (identificarea) piesei;
  - Studiul tehnologic;
  - Studiul formelor geometrice ale piesei;
  - Stabilirea poziției de reprezentare;
  - Stabilirea numărului de proiecții;
- Realizarea grafică a schiței
  - Alegerea formatului de hârtie şi stabilirea spațiului necesar pentru fiecare proiecție (dreptunghiurile minime de încadrare);
  - Trasarea axelor de simetrie;
  - Trasarea conturului exterior;
  - Trasarea conturului interior;
  - Haşurarea părților secționate.

Trasarea contururilor interior şi exterior se face cu linie continuă subțire, pe cele trei plane de proiecție, în limitele dreptunghiurilor minime de încadrare.

Îngroşarea liniilor contururilor interior şi exterior se face după completarea detaliilor de formă şi constructive, se indică urma planelor de secționare prin marcarea traseelor.

2.5. Desenul la scară (desenul de execuție)

Desenul la scară cuprinde forma şi elementele dimensionale reale ale obiectului necesare la execuția lui. Desenul la scară se realizează cu instrumente sau utilizând un pachet de programe de grafică asistată de calculator, ținându-se seama de o anumită scară. Scara unui desen este raportul dintre dimensiunea liniară a unui element măsurat pe desen şi dimensiunea reală a elementului reprezentat.

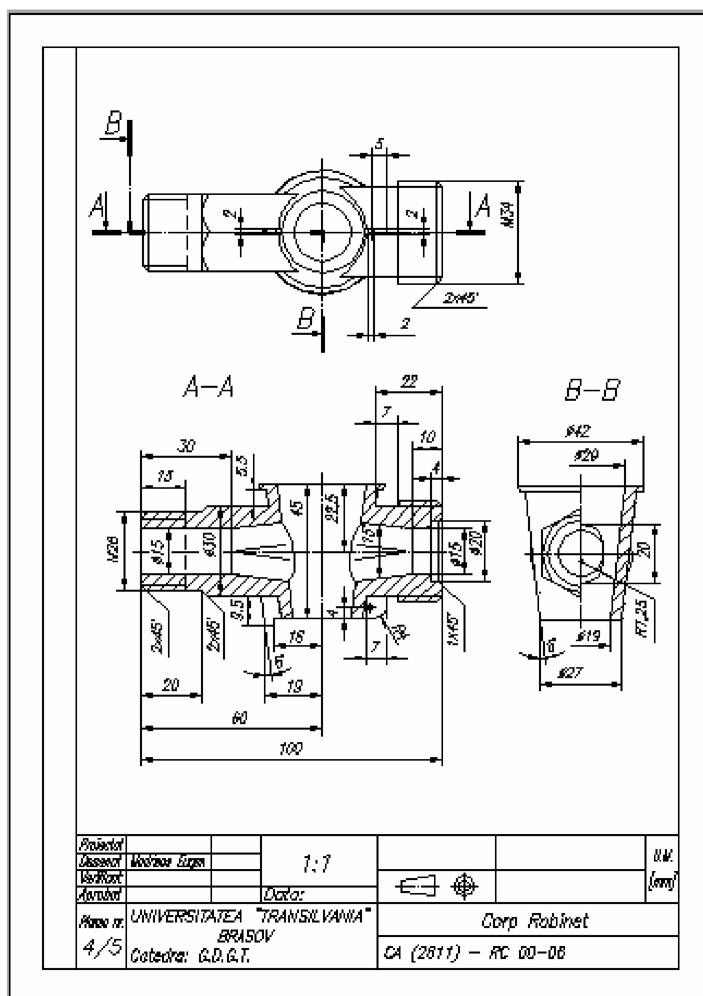


Figura 2.15. *Desenul de execuție al unei piese*

▪ Alegerea scării desenului se face în funcție de mărimea şi complexitatea piesei, astfel încât reprezentarea să fie cât mai clară.

▪ Determinarea mărimii formatului se face în funcție de scara de reprezentare aleasă, de numărul de proiecții în care se reprezintă piesa şi de spațiul necesar cotării, de spațiul liber dintre proiecții.

▪ Reprezentarea şi cotarea piesei necesită parcurgerea următoarelor etape: dispunerea pe format a dreptunghiurilor minime de încadrare a proiecțiilor, trasarea axelor de simetrie, trasarea contururilor exterioare şi interioare cu linie subțire, înscrierea cotelor şi a toleranțelor, haşurarea secțiunilor, îngroşarea muchiilor vizibile, notarea rugozității suprafețelor, a abaterilor de formă şi poziție, notarea traseelor de secționare.

▪ Înscrierea pe desen a notelor, observațiilor, completarea indicatorului etc.

▪ Verificarea desenului prin compararea cu schița, verificarea respectării normelor de reprezentare, cotare şi notare din desen.

2.6. Reprezentarea pieselor în proiecție axonometrică

Reprezentarea axonometrică sau perspectiva tehnică este proiecția ortogonală sau oblică a unui obiect pe planul axonometric ce se intersectează cu triedrul V,H,L după triunghiul ABC numit triunghi axonometric. Această proiecție crează o imagine mai sugestivă a formei spațiale a obiectului respectiv şi este utilizată, în special, pentru corpurile cu formă geometrică complexă, în completarea reprezentărilor ortogonale.

Elementele axonometriei ortogonale sunt:

- planul axonometric [P];
- triunghiul axonometric ABC;
- axele axonometrice (O_1X_1), (O_1Y_1), (O_1Z_1).

Valoarea raportului dintre proiecția pe planul axonometric a unui segment de pe una din axele reperului ortogonal (sau de pe o dreaptă paralelă cu aceasta) şi segmentul ce se proiectează reprezintă coeficientul de deformare (de reducere) al axei respective.

Relația fundamentală a axonometriei: $\mathbf{cos2\alpha + cos2\beta + cos2\gamma = 2}$.

Reprezentările axonometrice utilizate în desenul tehnic pot fi:

- După direcția de proiectare:
  • ortogonale**,** pentru care coeficientul de deformare este mai mic sau cel mult egal cu 1;
  • oblice**,** la care coeficientul de deformare poate fi şi mai mare decât 1.

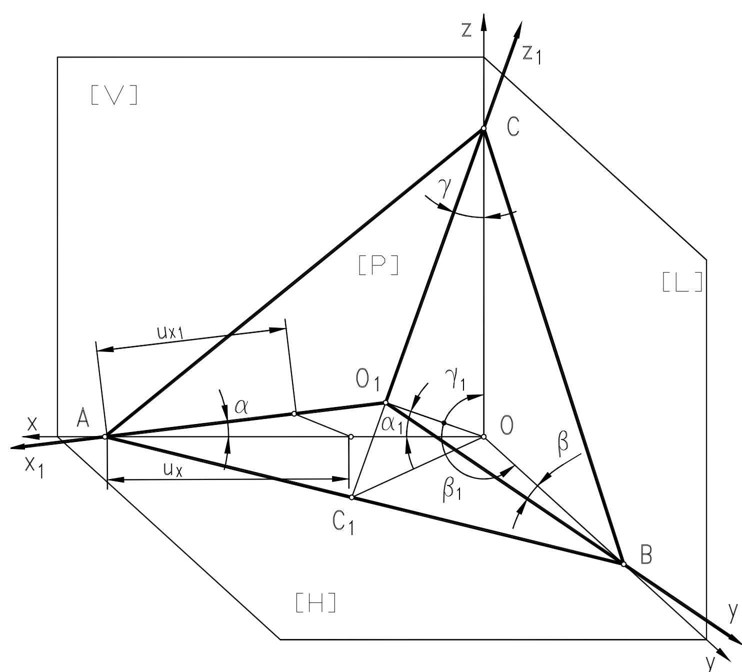


Figura 2.16. *Reprezentarea în proiecție axonometrică*

- După poziția planului axonometric față de axele obiectului axonometria poate fi:
  • **izometrică,** pentru care planul axonometric este egal înclinat față de axele dimensionale ale obiectului, coeficientul de deformare este acelaşi pentru toate cele trei axe, iar triunghiul axonometric este echilateral;
  • **dimetrică,** la care planul axonometric este egal înclinat față de două din axele dimensionale ale obiectului, coeficientul de deformare este acelaşi pentru cele două axe, iar triunghiul axonometric este isoscel;
  • **trimetrică** sau anizometrică la care planul axonometric este înclinat diferit față de toate cele trei axe, coeficientul de deformare este diferit pentru toate axele, iar triunghiul axonometric este oarecare.

Reprezentări axonometrice ale figurilor plane

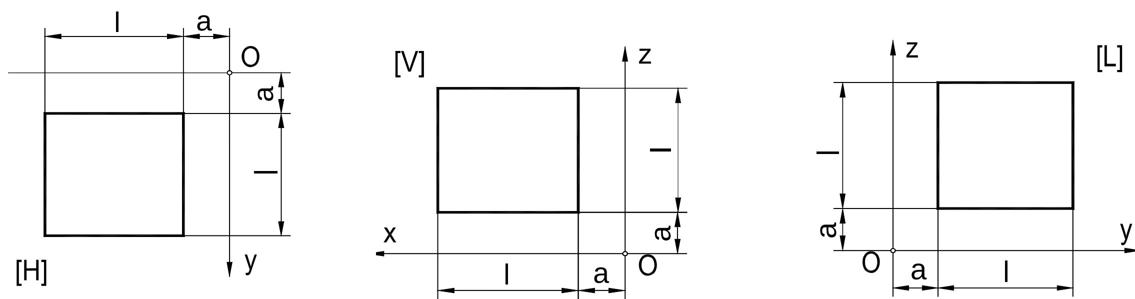


Figura 2.17. *Reprezentarea în epură a pătratului*

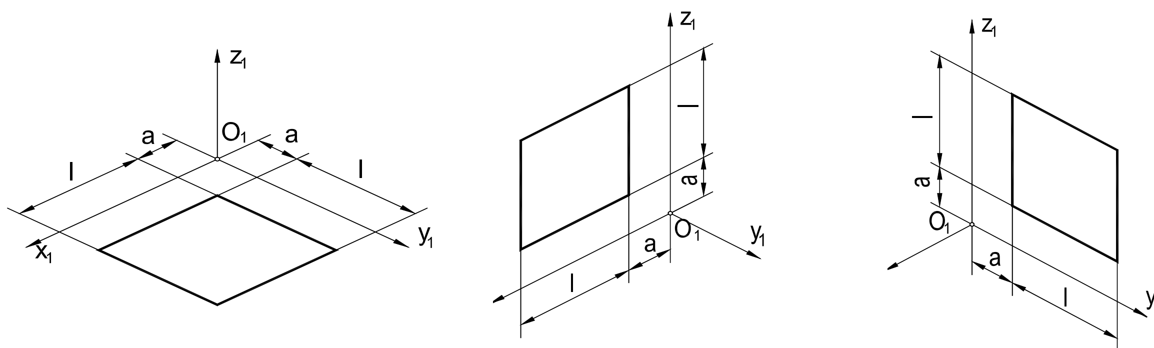


Figura 2.18. *Reprezentarea izometrică a pătratului*

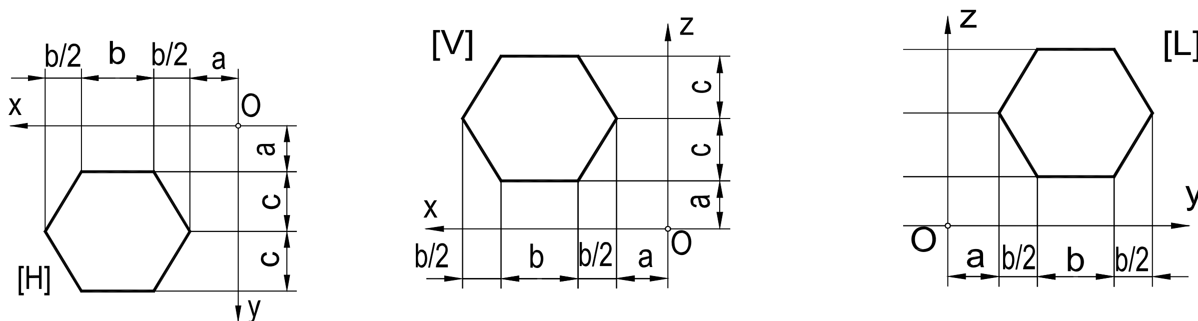


Figura 2.19. *Reprezentarea în epură a hexagonului*

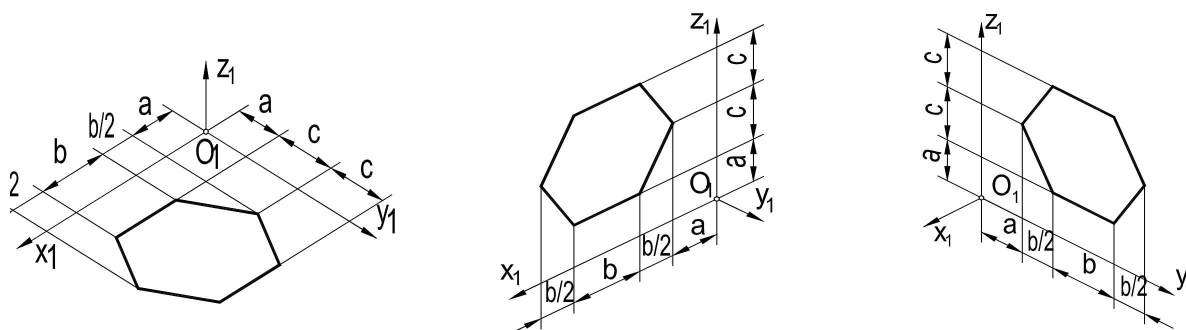


Figura 2. 20. *Reprezentarea izometrică a hexagonului*

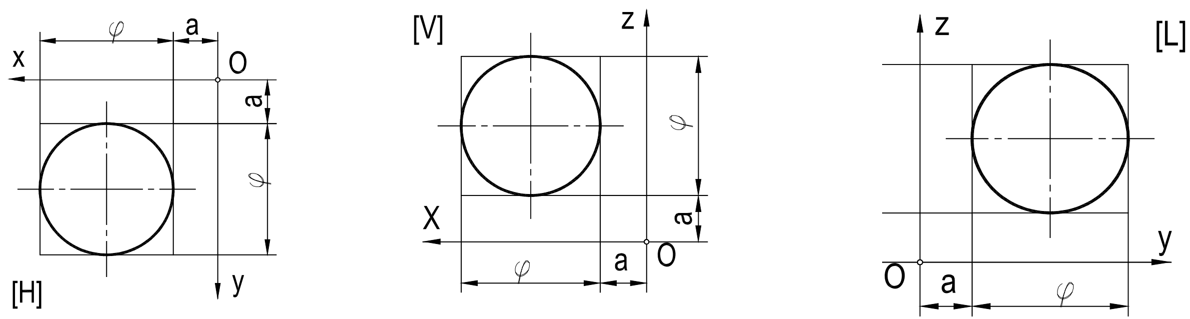


Figura 2. 21. *Reprezentarea în epură a cercului*

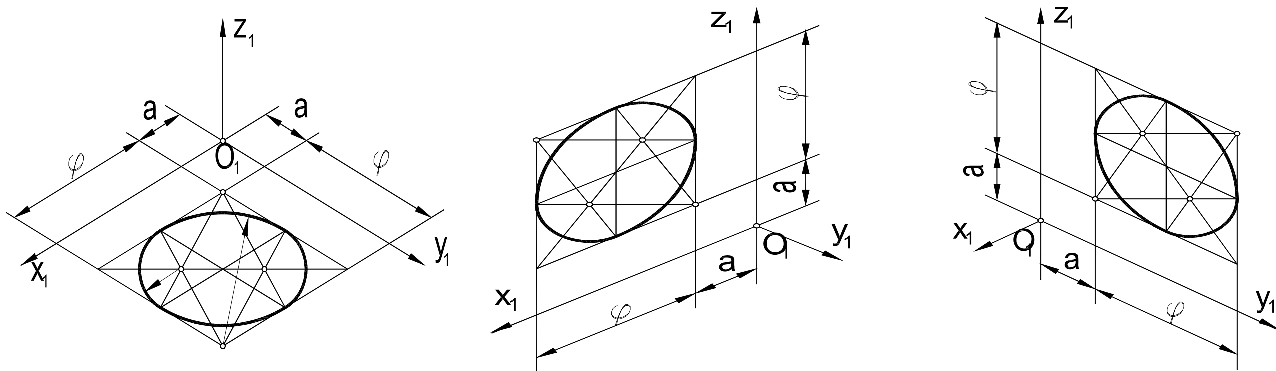


Figura 2. 22. *Reprezentarea izometrică a cercului*

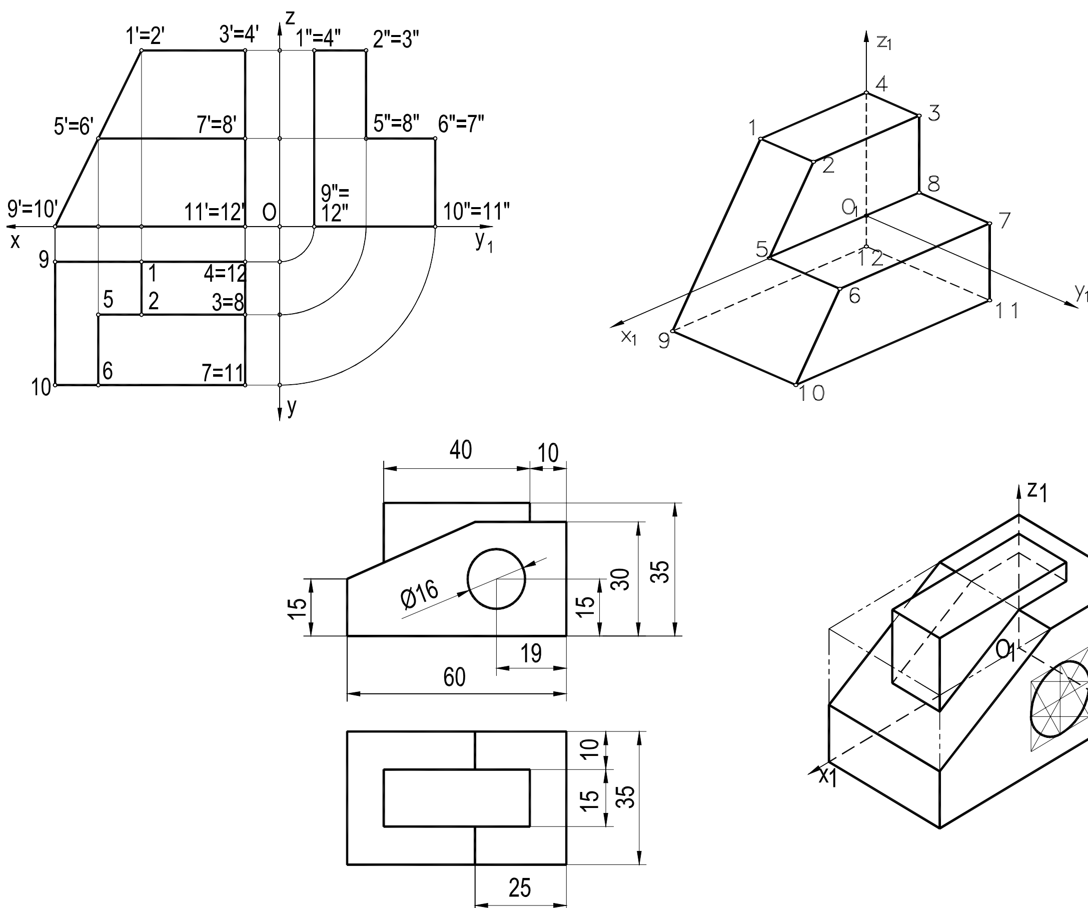


Figura 2. 23. *Exemple de reprezentări axonometrice şi în epură ale unor piese*

3.1. Norme şi reguli de cotare

Cotarea trebuie să determine cu precizie valorile dimensiunilor reale ale pieselor sau ansamblelor şi se efectuează conform STAS (SR ISO 129:1994).

Cotele se înscriu pe desen în două moduri ca dimensiuni:

- *nominale*, rezultate din calcul şi stabilite conform unor criterii funcţionale sau constructiv tehnologice a pieselor, se înscriu pe desenele de proiect sau de documentaţie tehnică;
- *efective*, rezultate din măsurarea directă a pieselor se înscriu pe desenele de releveu.

Aceste dimensiuni se înscriu pe desene cu abateri, impuse de condiţiile de execuţie şi de funcţionare a pieselor. Cotele se înscriu pe desene cu cifre arabe şi cu dimensiunea nominală prevăzută în standard, exprimate în milimetrii.

Elementele grafice ale cotării (fig. 3.1, 3.2)

-*linii de cotă* sunt trasate cu linie continuă subţire paralel cu liniile de contur ale piesei, la distanţă de minim 7mm, delimitate de săgeţi plasate la una sau ambele extremităţi;

-*linii ajutătoare de cotă* se trasează cu linie continuă subţire indică suprafeţele între care se înscriu cotele, sunt în general perpendiculare pe liniile de cotă şi le depăşesc cu 2-3 mm; se pot trasa înclinat la 60º faţă de linia de contur (fig. 3.2);

-*linii de indicaţie* se trasează cu linie continuă subţire se sprijină pe o suprafaţă printr-un punct îngroşat, pe o linie de contur printr-o săgeată sau pe o linie de cotă şi servesc înscrierii unor prescripţii, notaţii convenţionale sau cote;

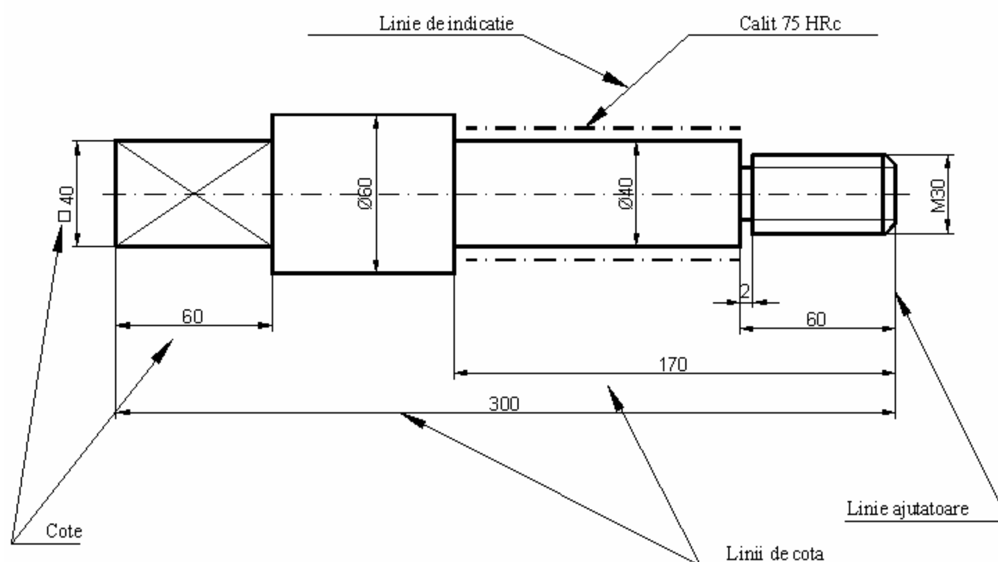


Figura 3.1. *Elementele grafice ale cotării*

Tabelul 3.1. *Reprezentarea grafică a simbolurilor utilizate în desenul tehnic*

Simboluri obligatorii			Simboluri facultative		
Simbolul	Elementul cotat	Exemplu de cotare	Simbolul	Elementul cotat	Exemplu de cotare
Ø	Diametre	Ø40	□	Latura pătratului	□40
R	Raze de curbură	R30	▷ sau ◁	Conicitate	▷1:10 sau ◁1:10
M	Filete metrice	M24	> sau <	Înclinare	>1:100 sau <1:100
⌒	Arce	⌒40	=	Egalitate informativă a două cote	= =

-*cotele* reprezintă valorile numerice ale dimensiunilor elementelor cotate exprimate în milimetrii, se înscriu deasupra liniilor de cotă la 1-2 mm de acestea de preferință spre mijlocul lor având dimensiunea nominală de minim 3,5 mm;

-*săgețile* se sprijină pe liniile ajutătoare de cotă, pe liniile de contur sau pe liniile de axă.

Cotele înscrise în desen sunt adesea însoțite de simboluri grafice pentru sugerarea formei geometrice şi a profilului elementelor reprezentate, grupate în simboluri obligatorii şi simboluri facultative (Tabelul 3.1.).

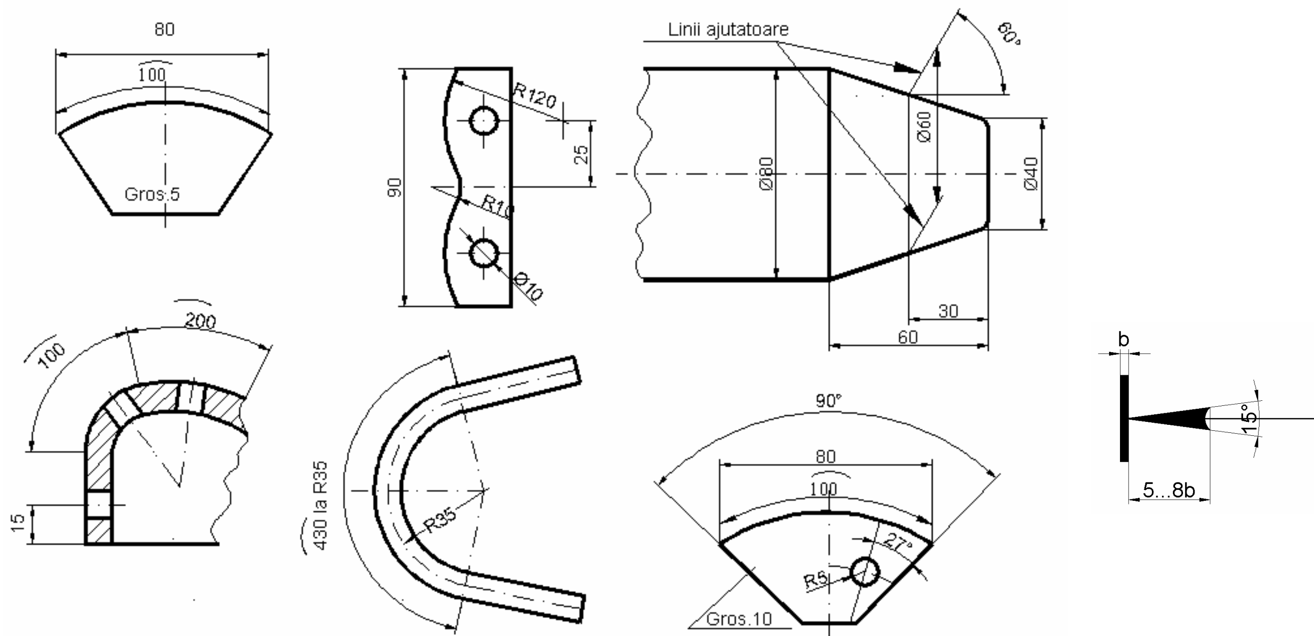


Figura 3. 2. *Elementele cotării*

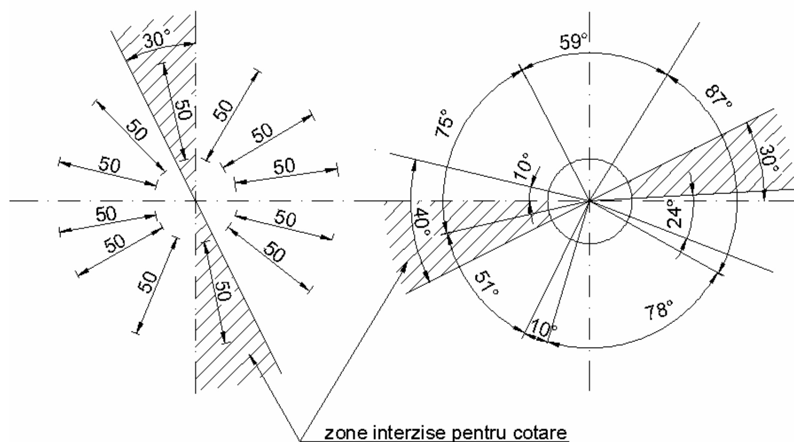


Figura 3. 3. *Înscrierea cotelor pe desen*

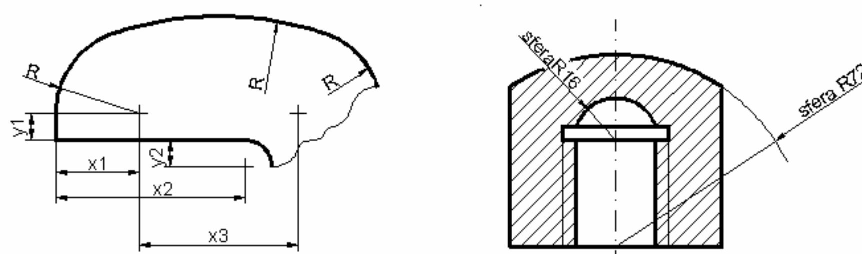


Figura 3. 4. *Cotarea razelor de curbură*

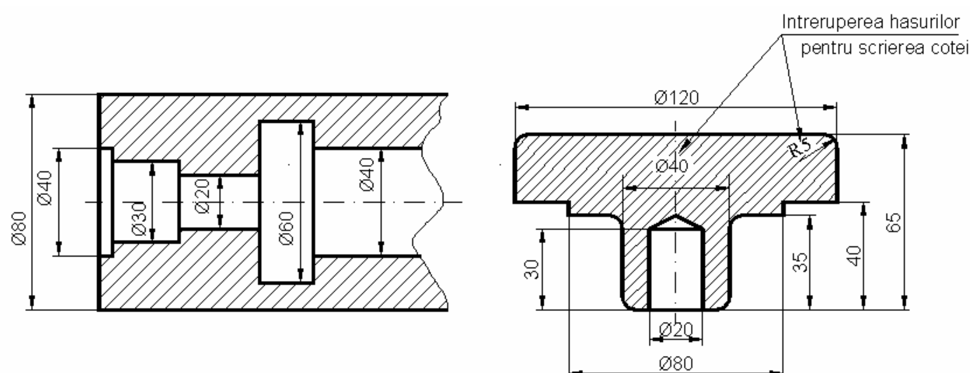


Figura 3. 5. *Înscrierea cotelor la piesele de revoluţie*

La piesele de revoluţie cotele se înscriu alternativ, de o parte şi de alta a axei; când o cotă trebuie înscrisă pe o suprafaţă haşurată, în zona respectivă se întrerup haşurile creând un spaţiu liber de formă circulară sau dreptunghiulară (fig. 3.5).

Înscrierea pe desene a cotelor se face astfel ca să poată fi citite de jos în sus şi din dreapta proiecţiei în raport cu baza formatului (fig. 3.5), zona haşurată este interzisă pentru înscrierea cotelor. La piesele cu prelucrări interioare şi exterioare cotele referitoare la interior se grupează de o parte a proiecţiei, iar cele referitoare la dimensiunile exterioare de cealaltă parte a proiecţiei (fig. 3.6).

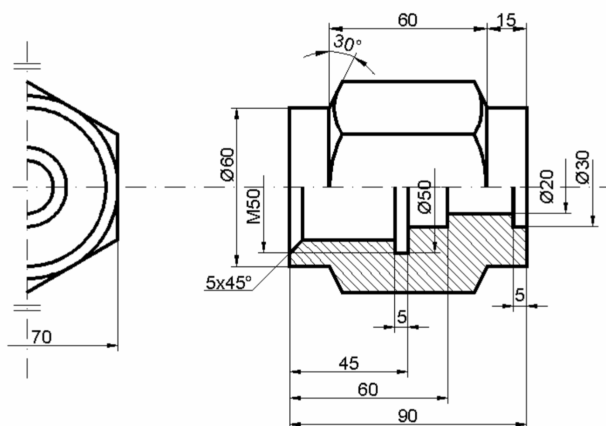


Figura 3. 6. *Înscrierea cotelor pe desen la piese simetrice reprezentate combinat*

Teşiturile sunt forme conice cu bazele foarte mari în raport cu înălţimea lor. Teşiturile de 45º se cotează sub forma unui produs (înălţimea teşiturii x 45º) pe o linie de indicaţie sau pe o linie de cotă. La teşiturile diferite de 45º se cotează separat înălţimea teşiturii şi separat valoarea unghiului.

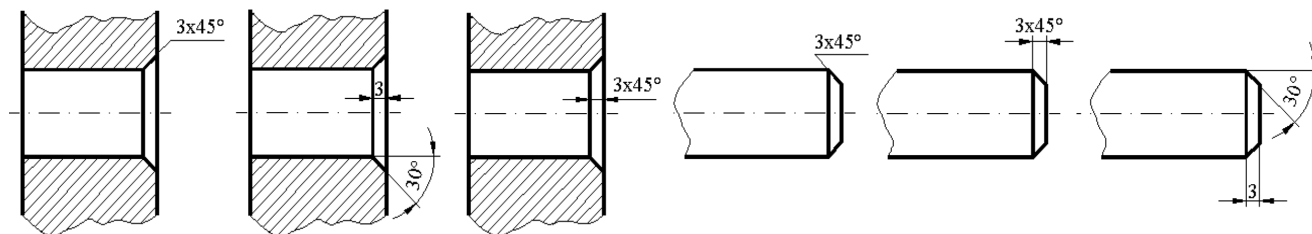


Figura 3. 7. *Cotarea teşiturilor*

3.2. Principii şi metode de cotare

Înainte de a începe cotarea unui desen trebuie să se stabilească suprafeţele de referinţă, numite *baze de cotare* la care se raportează cotele. Ca baze de cotare se pot alege: suprafeţe prelucrate, plane, perpendiculare pe planul de proiecţie, accesibile pentru măsurare; suprafeţele care limitează piesa; planele de simetrie ale piesei, reprezentate în desen prin linii de axe; bazele tehnologice ale pieselor prelucrate (suprafeţe de prindere, de aşezare etc.).

Cotele înscrise pe desenele de execuție ale pieselor se clasifică în: *cote funcționale*, importante pentru funcționarea pieselor; *cote nefuncționale*, neesențiale pentru funcționarea piesei, dar cu rol în determinarea formei geometrice şi constructive a piesei; *cote auxiliare*, cu rol informativ pentru determinarea dimensiunilor maxime ale piesei, înscrise între paranteze.

Cotele se înscriu pe desene într-o anumită ordine ținând cont de analiza formei piesei: cote funcționale, apoi cote nefuncționale şi auxiliare; pe un desen o cotă se înscrie o singură dată; cotele referitoare la acelaşi element se înscriu pe proiecția unde elementul apare complet determinat; pe desene se înscriu numai cotele care se pot măsura cu instrumente şi dispozitive corespunzătoare; cotele funcționale şi de poziție se înscriu direct pe desen; nu se recomandă înscrierea pe desene a mai multor cote decât sunt necesare execuției corecte a piesei.

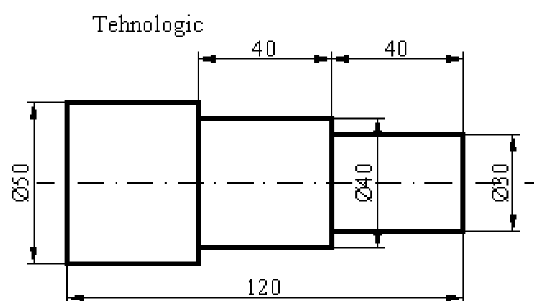


Figura 3.8. *Înscrierea cotelor ținând cont de procesul tehnologic*

Metodele de cotare aplicate uzual în proiectare sunt:

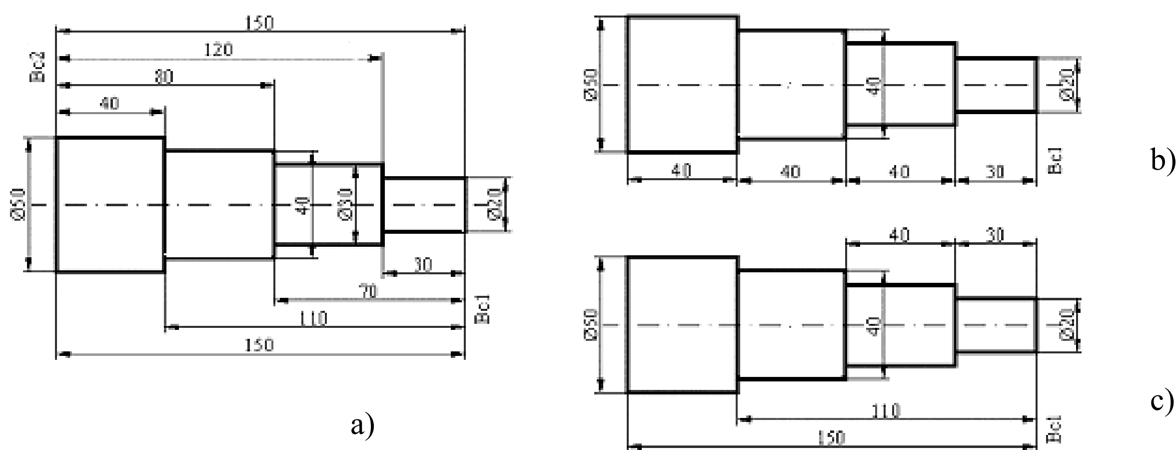


Figura 3. 9. *Principii de cotare: tehnologică, în lanț, mixtă*

Cotarea prin coordonate, care raportează cotele la un sistem de baze de referință, baze de cotare (Bc1 şi Bc2 în fig. 3.9 a). Metoda ține cont şi de considerente de ordin tehnologic de fabricare a piesei şi se mai numeşte şi *cotare tehnologică*.

Cotare în linie (în lanț sau în serie) care aşează cotele pe o singură linie, indiferent de bazele de cotare luate ca referință (fig. 3.9. b)

Cotare mixtă care constă în combinarea celorlalte metode de cotare în funcție de elementele geometrice ale piesei pe aceeaşi proiecție (fig. 3.9. a, fig. 3.9. c).

Notarea stării suprafețelor

Înscrierea pe desene a rugozității (ansamblul neregularităților unei suprafețe) se face conform standardelor, utilizând:

-*simbolul de bază* (general)  trasat cu linie continuă subțire;

-*simbolurile derivate*:

pentru aşchiere obligatorie; simbolul de interzicere a îndepărtării de material.

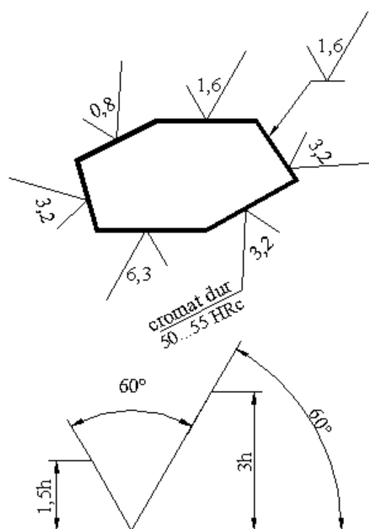


Figura 3. 10. *Amplasarea simbolurilor pe contur*

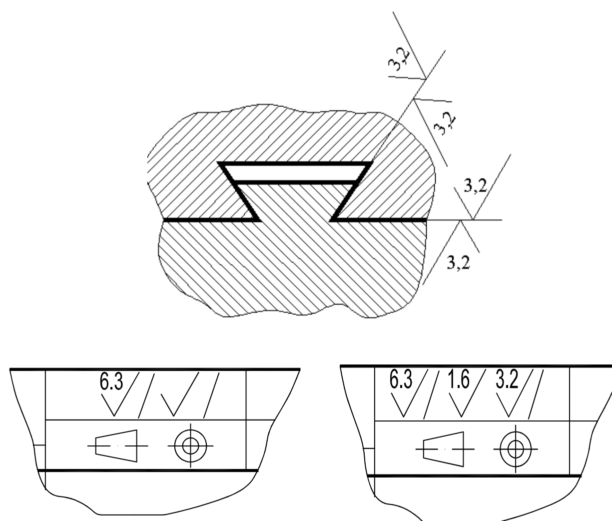


Figura 3. 11. *Amplasarea simbolurilor pe desenul de ansamblu*

Simbolurile se amplasează direct pe liniile de contur, pe linii ajutătoare trasate în prelungirea liniilor de contur sau prin intermediul unor linii de indicaţie. Indicaţiile înscrise în jurul simbolului trebuie să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului. Datele privind starea unei suprafeţe se înscriu pe o singură proiecţie a piesei numai o singură dată.

Dacă toate suprafeţele unei piese trebuie să aibă aceiaşi rugozitate cu excepţia unui număr redus de suprafeţe cu rugozitate diferită, în indicator în rubrica rugozităţii se înscrie simbolul general pentru rugozitatea predominantă, urmat de simbolul rugozităţii între paranteze. Când starea suprafeţei în contact se indică pe desenul de ansamblu, aceasta se notează separat pentru fiecare din suprafeţele respective (fig. 3.11).

3.3. Reprezentarea, cotarea şi notarea filetelor

Filetul este o nervură elicoidală generată pe o suprafaţă de rotaţie, cilindrică sau conică, la interior sau exterior, denumit:

- după suprafaţa pe care se execută: filet interior sau filet exterior.
- după profilul secţiunii nervurii generatoare: filete triunghiulare, pătrate, trapezoidale, rotunde etc.

Elementele geometrice ale filetelor:

- *Elicea cilindrică* –curba descrisă de un punct, care execută o mişcare uniformă de translaţie de-a lungul generatoarei unui cilindru circular drept aflat în mişcare de rotaţie uniformă în jurul axei sale. La o rotaţie completă a cilindrului, punctul descrie o curbă numită *spiră*;
- *Diametrul cilindrului* D = d;
- *Pasul elicei* p este distanţa măsurată pe generatoare;
- *Unghiul de înclinare al elicei* α.

Când elicea se înfăşoară spre dreapta filetul realizat se numeşte *pe dreapta*, iar când se înfăşoară spre stânga filetul se numeşte *pe stânga*.

- *Elicea conică* este curba descrisă în spaţiu de un punct care execută o mişcare de translaţie uniformă pe generatoarea unui con circular drept aflat în mişcare de rotaţie uniformă în jurul axei sale.

Elementele caracteristice ale filetelor sunt:

Profilul filetului poate fi: triunghiular, pătrat, trapezoidal etc.;

Înălţimea filetului t măsurată într-un plan axial este distanţa dintre vârful şi fundul filetului;

Unghiul filetului α format într-un plan axial de două flancuri adiacente;

Pasul filetului p măsoară distanţa între punctele medii a două flancuri învecinate;

Diametrul exterior d sau *D* reprezintă distanța între vârfurile filetului (pentru şurub) sau între fundurile filetului (pentru piulițe) măsurată într-un plan axial, perpendicular pe axa filetului;

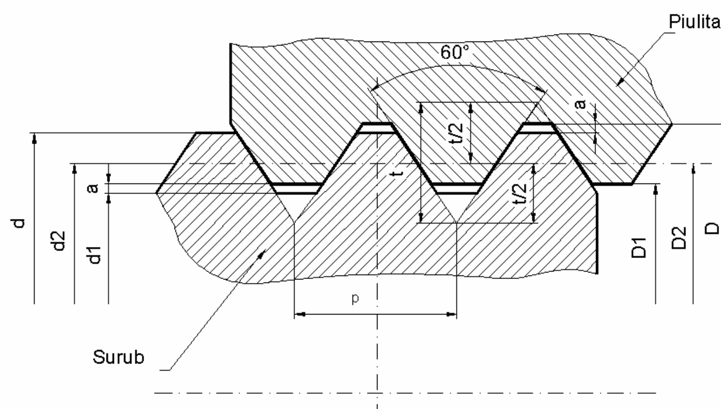


Figura 3. 12. *Secțiune prin două piese înşurubate având filet cu profil triunghiular*

Diametrul interior d_1 sau *D_1* reprezintă distanța între fundurile filetului (pentru şurub) sau între vârfurile filetului (pentru piulițe) măsurată într-un plan axial, perpendicular pe axa filetului;

Diametrul mediu d_2 sau *D_2* reprezintă diametrul unui cerc imaginar coaxial cu filetul a cărui generatoare taie profilul filetului astfel ca lungimea generatoarei corespunzătoare golului dintre spire să fie egală cu jumătatea pasului nominal.

$t = 0{,}8660\,p$ $\quad$ $d_1 = d - 2t_1$

$t_1 = 0{,}6495\,p$ $\quad$ $D = d$

$t_2 = t_1 + a$ $\quad$ $D_2 = d_2$

$d_2 = d - t_1$ $\quad$ $D_1 = d_1 + 2$

Criteriile de clasificare a filetelor sunt prezentate în tabelul 3.2. [PRE82]

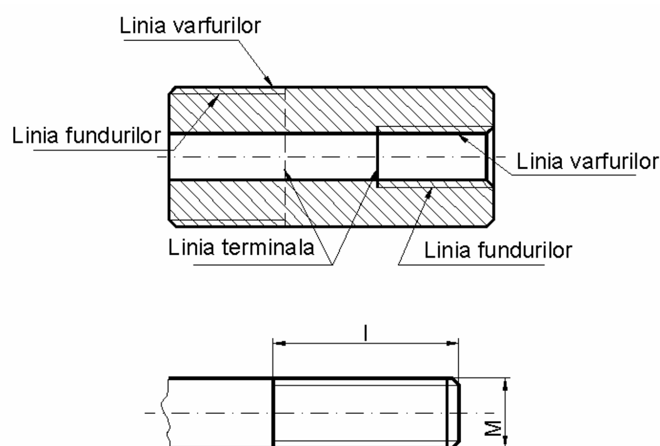


Figura 3. 13. *Reprezentarea filetului cu ieşire în secțiune sau vedere longitudinală*

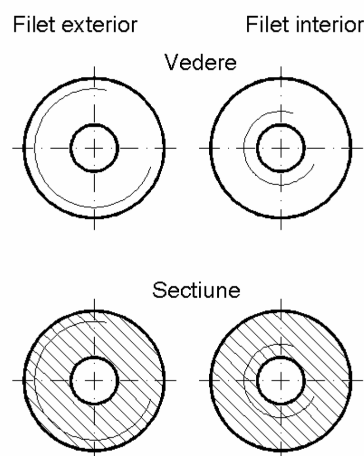


Figura 3. 14. *Reprezentarea filetului în vedere frontală sau secțiune*

Reprezentarea filetelor respectă regulile şi normele de reprezentare stabilite prin standarde. Astfel, în vedere sau secțiune longitudinală cilindrul sau conul vârfurilor filetului se reprezintă prin linie continuă groasă, iar cilindrul sau conul fundurilor prin linie continuă subțire (fig. 3.14.). În vedere frontală sau secțiune pe un plan perpendicular pe axa filetului vârful filetului se reprezintă printr-un cerc trasat cu linie continuă groasă, iar fundul filetului se trasează cu linie continuă subțire pe cca ¾ din circumferință (fig. 3. 14)

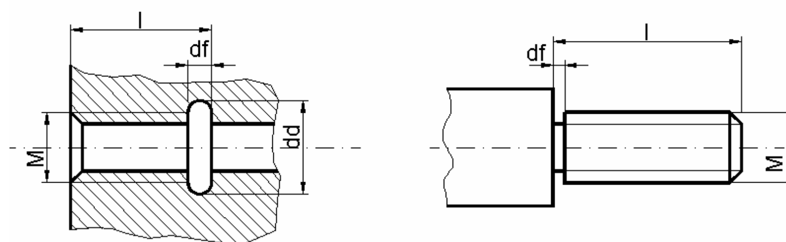


Figura 3. 15. *Reprezentarea filetului cu degajare, în secţiune paralelă sau vedere*

Tabelul 3.2. *Criterii de clasificare a filetelor* [PRE82]

<table>
<tr><td colspan="6">Cilindric</td><td colspan="6">Conic</td></tr>
<tr><td colspan="6">l, M, t×45°</td><td colspan="6">KM, l</td></tr>
<tr><td colspan="2">Triunghiular</td><td colspan="2">Pătrat</td><td colspan="2">Trapezoidal</td><td colspan="2">Ferăstrău</td><td colspan="2">Rotund</td><td colspan="2">Edison</td></tr>
<tr><td colspan="2">60°, p</td><td colspan="2">p</td><td colspan="2">30°, p</td><td colspan="2">3°, 30°, p</td><td colspan="2">p</td><td colspan="2">p</td></tr>
<tr><td colspan="6">Filet dreapta</td><td colspan="6">Filet stânga</td></tr>
<tr><td colspan="6">t×45°, Rd50</td><td colspan="6">t×45°, Tr30×6 stînga</td></tr>
<tr><td colspan="6">Filet metric</td><td colspan="6">Filet în ţoli (Whitworth)</td></tr>
<tr><td colspan="3">t×45°, M30</td><td colspan="3">t×45°, M20</td><td colspan="3">l, df, W2", t×45°</td><td colspan="3">l, df, t×45°, G3"</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cu un început</td><td colspan="3">Cu două începuturi</td><td colspan="3">Cu trei începuturi</td><td colspan="3">Cu patru începuturi</td></tr>
<tr><td colspan="3">M20</td><td colspan="3">M84×2 (2 încep.)</td><td colspan="3">W2" (3 încep.)</td><td colspan="3">S70×10 (4 încep.)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Filet metric normal</td><td colspan="4">Filet metric fin</td><td colspan="4">Filet în ţoli normal</td></tr>
<tr><td colspan="4">M40</td><td colspan="4">M10×1,5</td><td colspan="4">W2"</td></tr>
</table>

Cotarea şi notarea filetelor

Înscrierea pe desen a simbolurilor şi cotelor corespunză-toare elementelor profilului filetelor determină parametrii necesari executării acestora.

Notarea filetelor se face prin simboluri literale şi cifrice pentru toate filetele standardizate:

simbolul filetului	diametrul nominal al filetului exprimat în mm sau inci	x	pasul filetului sau al elicei în mm sau fracţiuni de inci	sensul filetului LH-stânga RH-dreapta	numărul de începuturi pentru filetele cu mai multe începuturi	-	simbolul câmpului de toleranţă al filetului
Tr	**40**	**x**	**7**	**LH**		**-**	**7e**

De exemplu: **Tr 40 x 7 LH - 7e** adică filet trapezoidal cu diametrul nominal 40mm, pasul 7mm, sensul stânga, câmp de toleranţă 7e.

Elementele principale care se înscriu pe desenul unei piese filetate (tabel 3.2., fig. 3.13 - fig. 3.15.) sunt:

-diametrul filetului, diametrul cel mai mare al filetului care corespunde diametrului cilindrului vârfurilor la filete exterioare şi cu diametrul cilindrului fundurilor la filete interioare;

-lungimea utilă a filetului (lungimea de înşurubare), în cazul filetelor cu degajare se cotează încluzând şi lăţimea degajării.

3.4. Reprezentarea şi cotarea arborilor

Arborii şi osiile sunt organe de maşini folosite la transmiterea momentelor de torsiune şi sprijinirea altor organe aflate în mişcare de rotaţie şi pot fi cu secţiune constantă sau variabilă, tubulari şi canelaţi. Cotarea lor ţine cont de rolul funcţional în ansamblul din care fac parte.

Reprezentarea şi cotarea canalelor de pană (fig. 3.16)

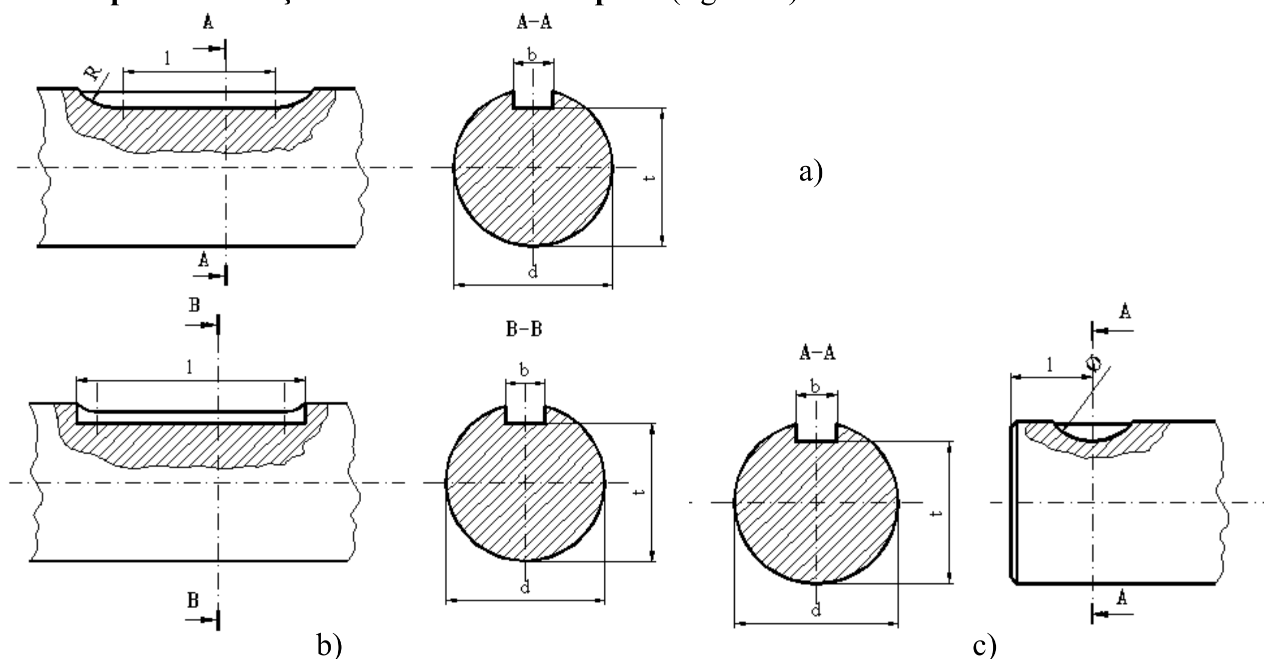


Figura 3. 16. *Reprezentarea şi cotarea canalelor de pană din arborii cilindrici*

Penele sunt utilizate ca elemente de asamblare montate în canale de pană din arbore (fig. 3.16, 3.17 a şi b, pentru pene paralele, fig. 3.16. c pentru pană disc) şi, respectiv, butuc (fig. 3.18) la transmiterea mişcării între două piese care au aceeaşi axă longitudinală.

În conformitate cu regulile generale de reprezentare în proiecţie longitudinală arborii se reprezintă în vedere, iar pentru reprezentarea mai clară a canalului de pană se face o ruptură în arbore. La cotare se au în vedere: diametrul arborelui, respectiv al butucului, lungimea utilă, lăţimea şi adâncimea canalului de pană, precum şi poziţia canalului pe piesă.

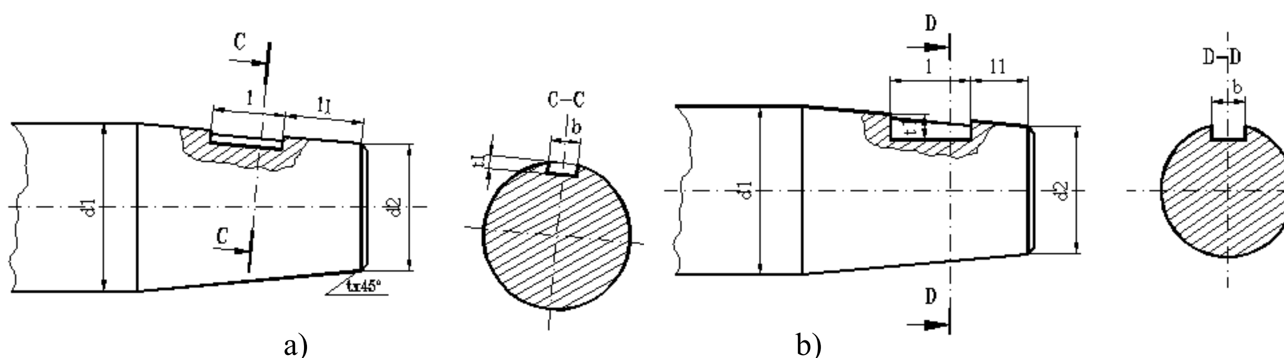


Figura 3. 17. *Reprezentarea şi cotarea canalelor de pană din arborii conici*

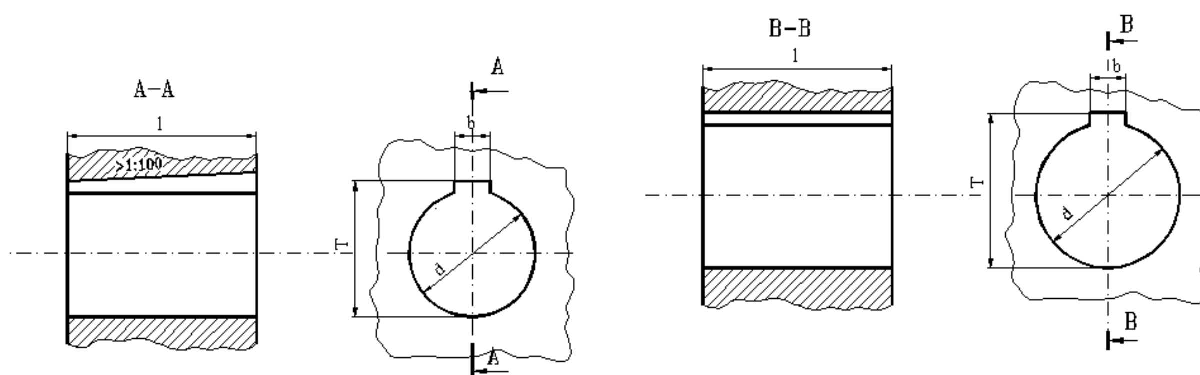


Figura 3. 18. *Reprezentarea şi cotarea canalelor de pană din butuci*

Reprezentarea şi cotarea arborilor şi butucilor canelaţi se face în conformitate cu Standardul European ISO 6413 de reprezentare a canelurilor cu flancuri în evolventă, paralele şi neparalele şi specifică două metode de reprezentare: reprezentarea completă şi reprezentarea simplificată.

Canelura în evolventă (cu profil în evolventă) este canelura ale cărei proeminenţe sau goluri au flancurile cu profil în evolventă.

Canelura cu flancuri neparalele (cu profil triunghiular sau trapezoidal) este canelura ale cărei proeminenţe sau goluri au flancuri care prezintă un unghi de presiune de 60°. Simbolul grafic al canelurilor cu profil în evolventă şi cel al canelurilor cu flancuri neparalele este reprezentat în fig. 3.20 a.

Canelura cu flancuri paralele (cu profil dreptunghiular) este canelura ale cărei proeminenţe sau goluri au flancurile au flancuri cu profil dreptunghiular.

Simbolul grafic al canelurilor cu flancuri paralele este reprezentat în fig. 3.20 b.

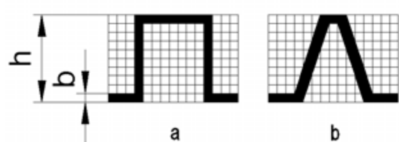


Figura 3. 20. *Simbolurile grafice ale canelurilor*

Elementele de identificare a canelurilor se trec pe o linie de indicaţie şi reprezintă: simbolul canelurii, norma conform căreia se execută canelura, numărul de caneluri, diametrul suprafeţei de cap, diametrul suprafeţei de picior; exemplu de cotare a unei caneluri dreptunghiulare interioare

⊓ STAS 1768/96 6x23H6x25 √

Reprezentarea simplificată a canelurilor trebuie să permită transmiterea tuturor informaţiilor necesare, aşa cum este prezentată în tabelul 3.3.

Tabelul 3.3. *Reprezentarea simplificată a canelurilor*

	Caneluri cu flancuri paralele	Caneluri cu flancuri în evolventă şi neparalele
Arbore	⊓ ISO 14-6x23f7x26	⋀ ISO ....
Butuc	⊓ ISO	⋀ ISO ....

Reprezentarea detaliată a canelurilor este exemplificată în tabelul 3.4. Contururile şi muchiile arborelui sau butucului trebuie reprezentate în vedere longitudinală cu linie continuă groasă

(de exemplu diametrul exterior al unei caneluri exterioare sau diametrul interior al unei caneluri interioare); în secțiune axială se consideră că planul de secționare trece prin golul dintre doi dinți (indiferent de numărul de dinți ai canelurii). Suprafața de picior (diametrul mic al unei caneluri exterioare sau diametrul mare al unei caneluri interioare) trebuie reprezentată cu linie continuă subțire, iar în secțiune axială cu linie continuă groasă.

Lungimea utilă a unei piese canelate se trasează cu linie continuă groasă (de regulă se reprezintă numai lungimea utilă a piesei canelate). Dacă este necesar, degajarea pentru sculă poate fi reprezentată printr-o linie oblică sau o rază de rotunjire folosind acelaşi tip de linie ca în cazul suprafeței de picior.

Tabelul 3.4. *Reprezentarea detaliată a canelurilor*

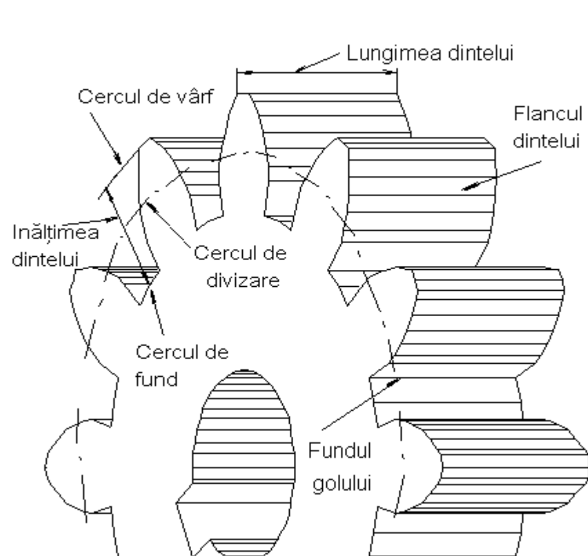
	Caneluri cu flancuri paralele	Caneluri cu flancuri în evolventă şi neparalele
Arbore		
Butuc		

3.5. Reprezentarea şi cotarea roților dințate

Roțile dințate sunt organe de maşini constituite din corpuri de rotație (cilindru, con, hiperboloid) prevăzute cu dantură exterioară sau interioară. Părțile principale ale roților dințate sunt: coroana, butucul, spițele sau discul ce fac legătura între butuc şi coroană.

Elementele geometrice ale roților dințate sunt (fig. 3.21):

- Cercul de divizare, de diametru D_d folosit ca bază pentru măsurarea parametrilor geometrici ai danturii;
- Cercul de vârf, de diametru $D = D_d + 2a = m(z+2)$, la intersecția cilindrului de vârf cu un plan frontal;
- Cercul de fund, $D_i = D_d - 2b = m(z-2.5)$, la intersecția cilindrului de fund cu un plan frontal;
- Cercul de bază, $D_b = D_d \cos\alpha = 0.94D_d$ *($\alpha = 20^o$ pentru profil standard)* pe care rulează dreapta generatoare a profilului în evolventă;



- Înălțimea capului de divizare a dintelui $a_d=m$;
- Înălțimea piciorului de divizare $b_d=1,25m$;

Înălțimea dintelui $h=a+b=2,25m$ distanța măsurată pe direcția razei, cuprinsă între cercul de vârf şi cercul de fund;

- Grosimea dintelui $s_d=p/2$ este arcul măsurat pe cercul de divizare;
- Mărimea golului $t_d=p/2$ măsurată pe cercul de divizare;
- Pasul circular p este lungimea arcului măsurată pe cercul de divizare $p=s_d+t_d$;
- Unghiul de înclinare β ;
- Modulul m este dimensiunea normalizată de bază pentru danturi, definită prin relația $m=D_d/z=p/\pi$;
- Linia centrelor;
- Profilul dintelui.

Figura 3. 21. *Elementele geometrice ale danturii*

Criteriile de clasificare a roților dințate în funcție de:

a) forma suprafețelor de rostogolire: roți dințate cilindrice, conice, hiperboloidale, melcate;
b) direcția flancului dintelui: roți dințate cu dinți drepți, cu dinți înclinați, cu dinți curbi, cu vinți în V, cu dinți în W, cu dinți în Z;

forma profilului dintelui: roți dințate cu dantură în evolventă, în cicloidă, în arc de cerc, specială.

Pe desenele de execuție ale roților dințate se indică elementele de bază necesare pentru prelucrarea şi controlul danturii. În secțiune se reprezintă cu linie continuă groasă cercul de vârf şi cercul de fund, considerând în mod convențional că secțiunea s-a efectuat prin golul dintre doi dinți alăturați; cercul de divizare se reprezintă cu linie punct subțire. În vedere se reprezintă cercul de vârf cu linie continuă groasă şi cercul de divizare cu linie punct subțire. În colțul din dreapta sus al desenului se amplasează un tabel în care se înscriu elementele danturii conform standardelor în vigoare.

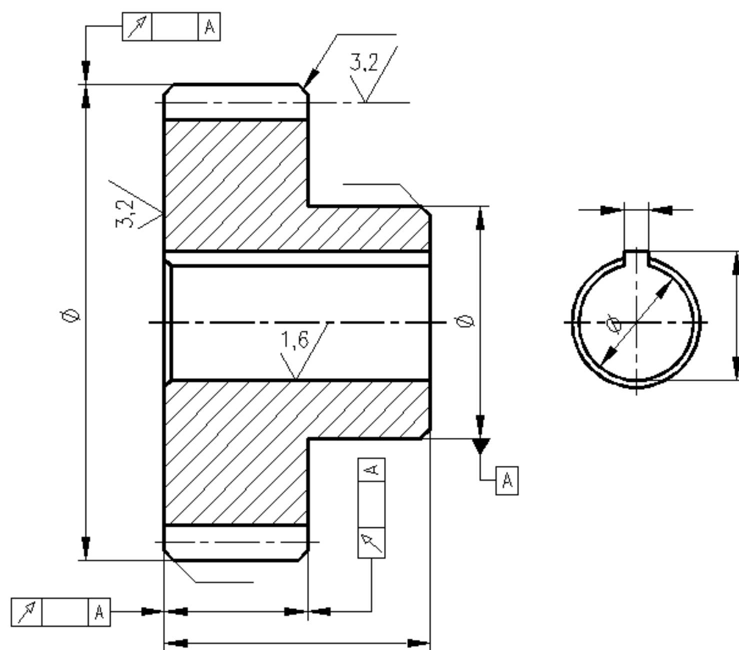


Figura 3. 22. *Desenul de execuție al unei roți dințate cilindrice*

Modulul		m	
Modulul normal		m_n	
Modulul frontal		m_t	
Numarul de dinti		z	
Profilul de referinta		-	
Unghiul de inclinare de divizare		β	
Sensul inclinarii danturii		-	
Coeficientul deplasarii de profil		x	
Coeficientul normal al deplasarii de profil		x_n	
Coeficientul frontal al deplasarii de profil		x_t	
Lungimea peste N dinti / nr. N de dinti		w_N/N	
Coarda constanta normala/inaltimea la coarda constanta normala		S_{cn}/h_{cn}	
Lungimea peste role/diametrul rolei		M_R/d_R	
Lungimea peste bile/diametrul bilei		M_B/d_B	
Lungimea intre role/diametrul rolei		M_R/d_R	
Lungimea intre bile/diametrul bilei		M_B/d_B	
Diametrul de divizare		D_d	
Treapta de precizie si jocul		-	
Distanta intre axe		a	
Unghiul intre axe		-	
Roata conjugata	Numarul de dinti	Z	
	Numarul de dinti	-	

Modulul		m	
Modulul normal		m_n	
Modulul frontal		m_t	
Modulul normal median		m_{nm}	
Numarul de dinti		z	
Profilul de referinta		-	
Unghiul de inclinare de divizare		β_m	
Sensul inclinarii danturii		-	
Coeficientul depalsarii de profil	radiale	x_r	
	tangentiale	x_t	
Coeficientul frontal al deplasarii de profil	radiale	x_{rt}	
	tangentiale	x_{tt}	
Coarda de divizare/inaltimea la coarda de divizare		S / h_a	
Coarda de divizare normala/inaltimea la coarda de divizare normala		S_n/h_{an}	
Diametrul de divizare		D_d	
Unghiul conului de divizare		δ	
Lungimea generatoarei de divizare		R	
Unghiul conului de picior		δ_f	
Unghiul piciorului dintelui		θ_f	
Unghiul intre axe		a	
Treapta de precizie si jocul		-	
Roata conjugata	Numarul de dinti	Z	
	Numarul desenului	-	

Figura 3. 23. *Tabelele corespunzătoare roților dințate cilindrice şi conice*

Elementele roților dințate se indică atât pe reprezentarea roții respective cât şi într-un tabel având dimensiunile indicate în fig. 3.23, aşezat de preferință în colțul din dreapta sus al desenului.

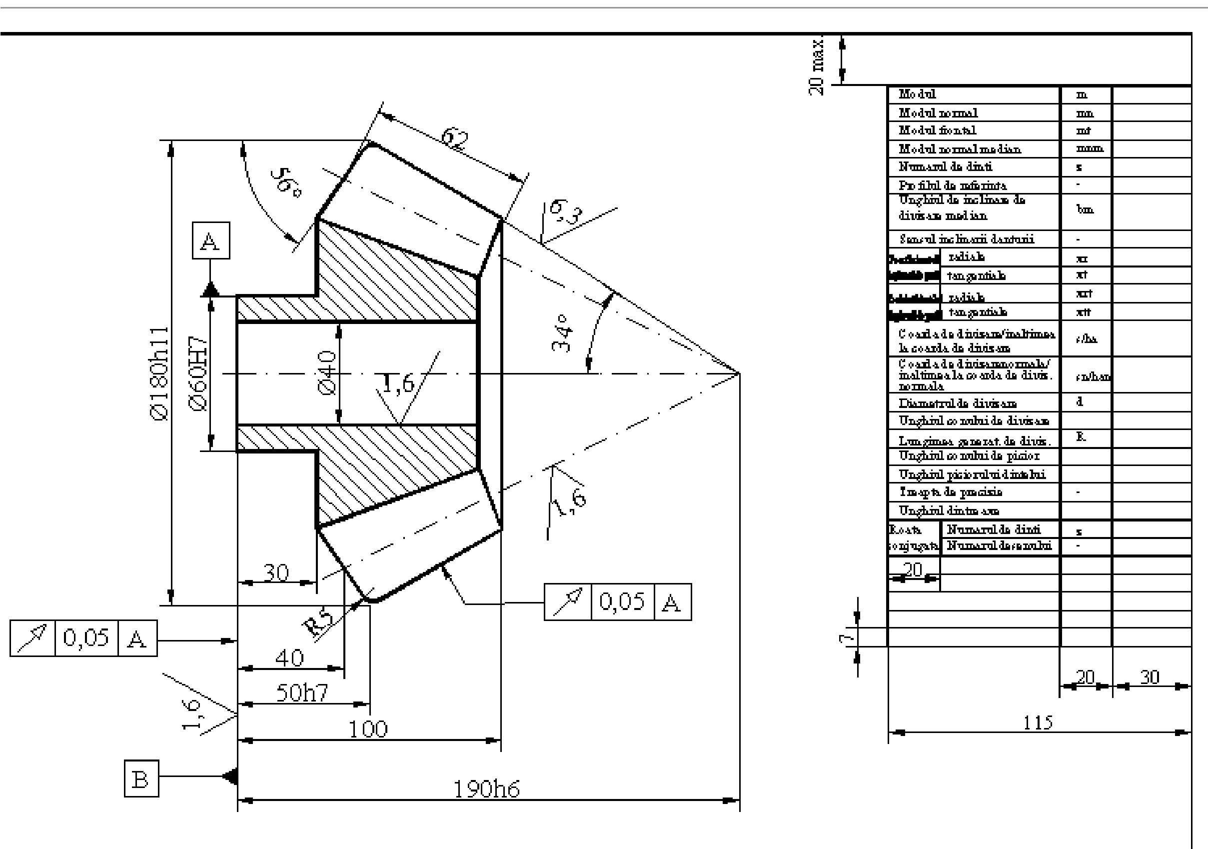


Figura 3. 23. *Desenul de execuție al unei roți dințate conice*

4.1. Generalităţi

Asamblarea este îmbinarea organelor de maşini utilizând diferite procedee tehnologice cu scopul realizării unui produs finit (maşină, mecanism, dispozitiv, instalaţie etc.). Se deosebesc asamblări:

-**nedemontabile**: prin nituire, prin sudură, prin lipire, prin încleiere, prin coasere cu agrafe metalice, combinate

-**demontabile**:a) prin filet: cu şurub, şaibă, piuliţă; cu prezon, şaibă, piuliţă;
b) prin formă: cu pene, cu caneluri, cu profil poligonal, cu ştifturi sau cuie;
c) prin forţă folosind forma: pe con, cu inele tronconice şi elastice
d) prin forţe de frecare folosind strângerea: cu elemente străine, cu elemente proprii

-**elastice**: cu arcuri, elicoidale, spirale, lamelare, foi, disc

4.2. Reprezentarea asamblărilor filetate

Asamblările filetate demontabile sunt realizate cu ajutorul unor piese filetate conjugate. Piesa filetată la exterior se numeşte *şurub*, iar piesa filetată la interior se numeşte *piuliţă*. Elementul principal al şurubului şi piuliţei este filetul. Pe porţiunea asamblării filetul exterior acoperă complet filetul interior (fig. 4. 1.).

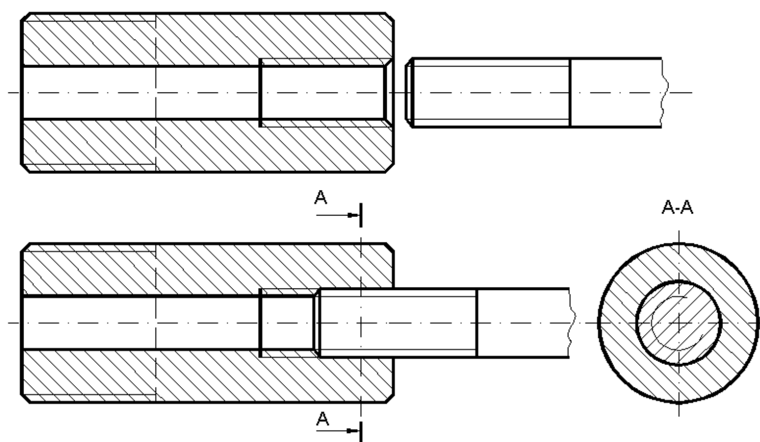


Figura 4. 1. *Reprezentarea asamblării filetate*

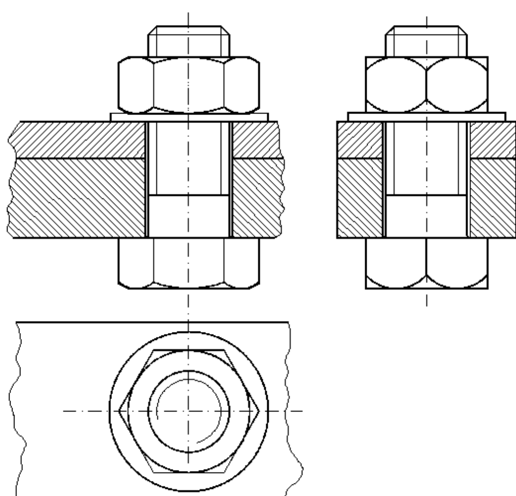


Figura 4. 2 *Asamblare cu şurub cu cap hexagonal, şaibă, piuliţă hexagonală*

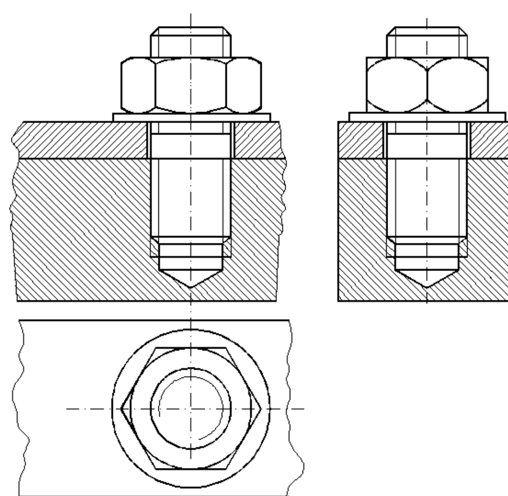


Figura 4. 3 *Asamblare cu prezon, şaibă, piuliţă hexagonală*

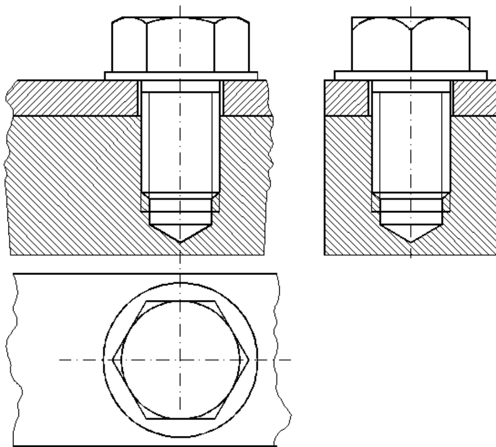


Figura 4. 4 *Asamblare cu şurub cu cap hexagonal, şaibă (fără piuliță)*

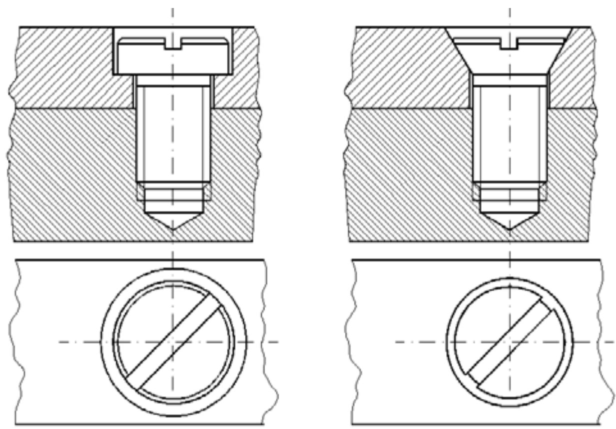


Figura 4. 5 *Asamblare cu şurub cu cap înecat crestat*

4.3. Reprezentarea şi cotarea angrenajelor

Reprezentarea asamblărilor prin pene

Asamblările cu pene se reprezintă în secțiune longitudinală sau transversală. În secțiunea longitudinală penele nu se secționează (fig. 4.6, 4.7).

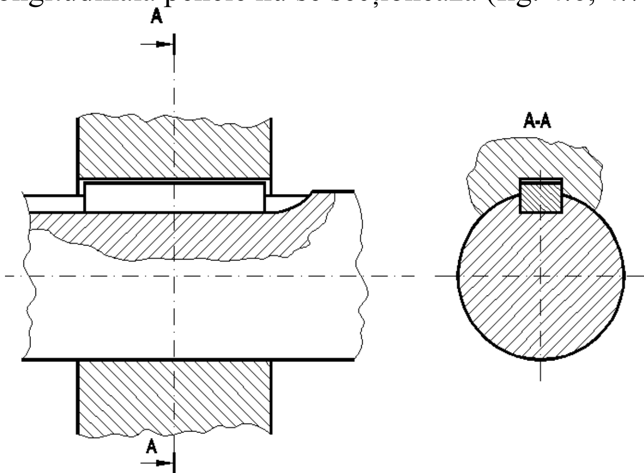


Figura 4. 6 *Asamblare prin pană paralelă*

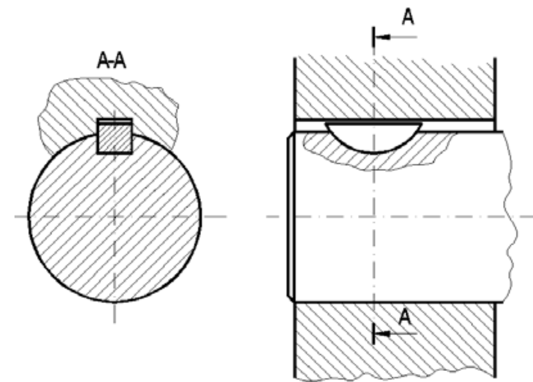


Figura 4. 7 *Asamblare prin pană disc*

Reprezentarea simplificată a asamblării prin caneluri

Tabel 4.2. *Reprezentarea simplificată a asamblărilor canelate*

	Caneluri cu flancuri paralele	Caneluri cu flancuri în evolventă şi neparalele
Asamblare prin caneluri	⎍ ISO	Λ ISO ....

Reprezentarea asamblărilor prin caneluri

Asamblările canelate se reprezintă în secţiune longitudinală conform convenţiei de reprezentare a asamblărilor canelate şi anume că plinurile arborelui acoperă plinurile butucului, iar în vedere frontală sau secţiune transversală se reprezintă numai profilul arborelui. Notarea celor două piese asamblate trebuie să conţină elementele de identificare comune:

⎍ STAS 1768/96 6x23H6/ f7x25

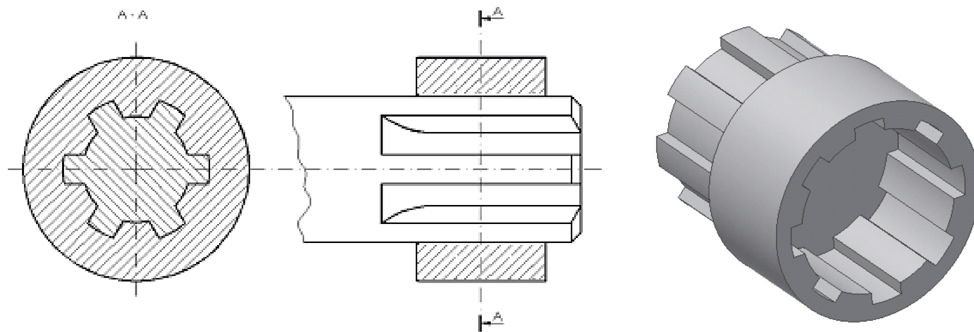


Figura 4. 9 . *Reprezentarea asamblării prin caneluri*

Reprezentarea angrenajelor cilindrice

Angrenajul este format din două roţi dinţate conjugate fixate pe doi arbori astfel încât plinurile (dinţii) de pe o roată să pătrundă în golurile de pe cealaltă roată realizând transmiterea continuă a mişcării de rotaţie şi a momentului de torsiune. La reprezentarea pe desen a angrenajelor în porţiunea de angrenare se consideră că dintele unei roţi acoperă dintele celei de a doua roţi.

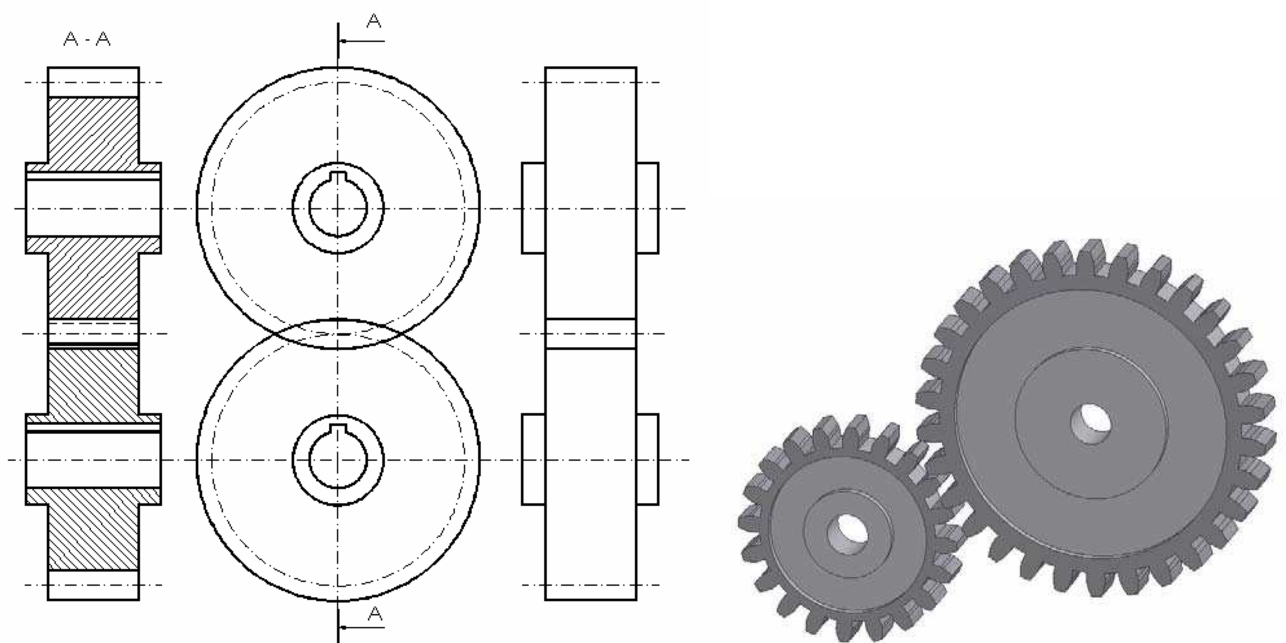


Figura 4. 10 . *Reprezentarea angrenajului cilindric*

Reprezentarea angrenajelor conice

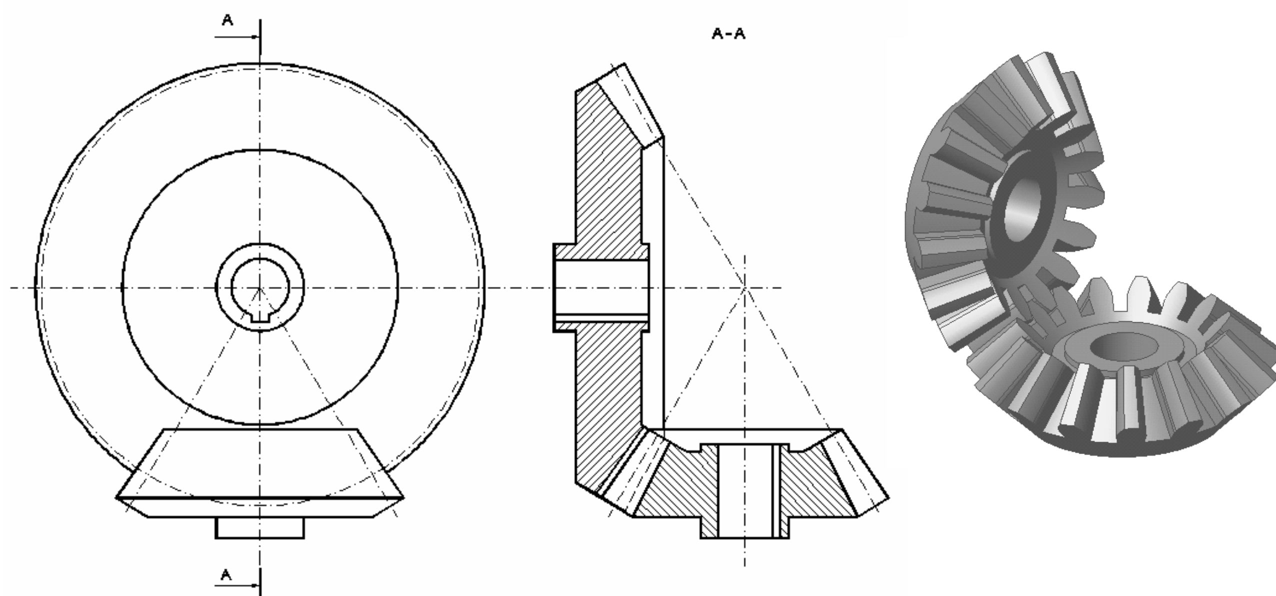


Figura 4. 11 . *Reprezentarea angrenajului conic*

4.4. Desenul de ansamblu

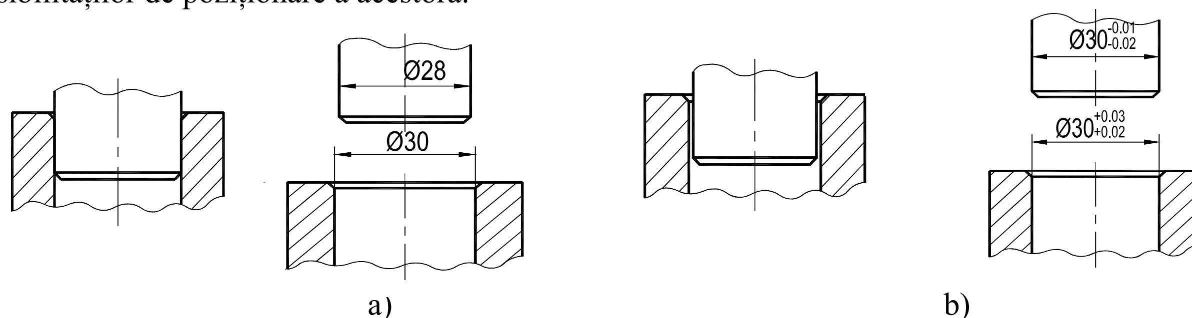
Desenul de ansamblu este reprezentarea grafică a unui mecanism, dispozitiv, aparat, instalație etc. cu elemente componente dispuse la locul în care funcționează. Desenul de ansamblu trebuie să stabilească:

- Forma şi poziția pieselor componente precum şi modul lor de asamblare;
- Modul de funcționare al ansamblului;
- Dimensiunile necesare la montare şi funcționare, notațiile şi indicațiile corespunzătoare raporturilor reciproce cu ansamblurile sau subansamblurile învecinate;
- Etapele şi succesiunea pieselor la montare.

Reguli de reprezentare

Desenul de ansamblu se reprezintă prin proiecții pe planele de proiecție după regulile cunoscute (dispunerea proiecțiilor, linii, vederi, secțiuni etc. precum şi cele special prevăzute pentru desenul de ansamblu în STAS 6134-76), într-un număr minim de proiecții (vederi sau secțiuni) necesar definirii complete a poziției relative a tuturor elementelor componente, pentru poziționarea acestora şi pentru înscrierea cotelor aferente.

Numărul de proiecții este determinat de necesitatea înțelegerii funcționării ansamblului, a deducerii succesiunii de montaj, a definirii clare a pozițiilor relative a tuturor pieselor componente şi a posibilităților de poziționare a acestora.



a) b)

Figura 4. 12 . *Reprezentarea conturului pieselor alăturate*

Proiecția principală de reprezentare se alege ținând cont de poziția de funcționare a ansamblului, de exemplu toate robinetele se reprezintă în poziția închis (robinetul cu cep se reprezintă deschis).

Piesele aflate în contact se desenează astfel:

- prin aceeaşi linie de contur, comună celor două piese, dacă piesele au aceeaşi dimensiune nominală (fig. 4.12 a);

- prin linii de contur diferite, dacă între piese există joc determinat dimensiunilor nominale diferite (fig. 4.12 b).

În proiecţia în care ansamblul este reprezentat în secţiune, piesele pline (axe, arbori, bolţuri, şuruburi, pene, ştifturi, elemente de rostogolire din compunerea rulmenţilor, nituri) se reprezintă în vedere, chiar dacă planul de secţiune trece prin axa lor. Tot în vedere se reprezintă şi arcurile, nervurile sau spiţele atunci când planul de secţionare cuprinde axa lor longitudinală sau este paralelă cu aceasta. Piuliţele (cu excepţia celor olandeze) şi şaibele circulare se reprezintă numai în vedere. Dacă apar mai multe piese secţionate în contact concomitent, liniile de haşură vor avea orientări diferite şi echidistanţe diferite (fig. 4.13).

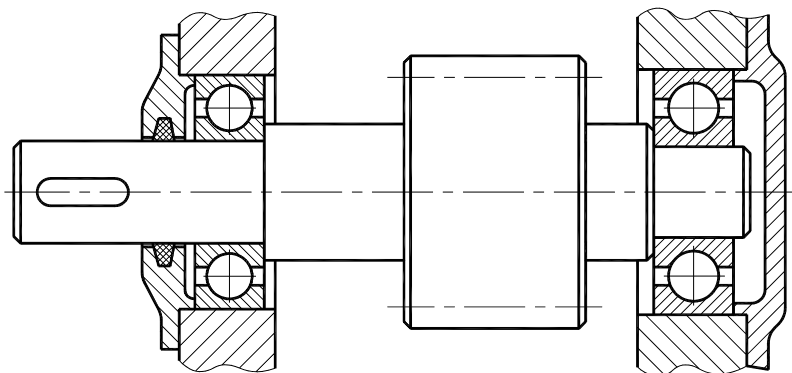


Figura 4. 13 . *Reprezentarea haşurilor în asamblări*

Piesele care execută deplasări în timpul funcţionării ansamblului pot fi reprezentate pe aceeaşi proiecţie atât în poziţie extremă cât şi în poziţii intermediare. Conturul pieselor aflate în aceste poziţii se trasează cu linie două puncte subţire, fără a se haşura (fig.4.14 a).

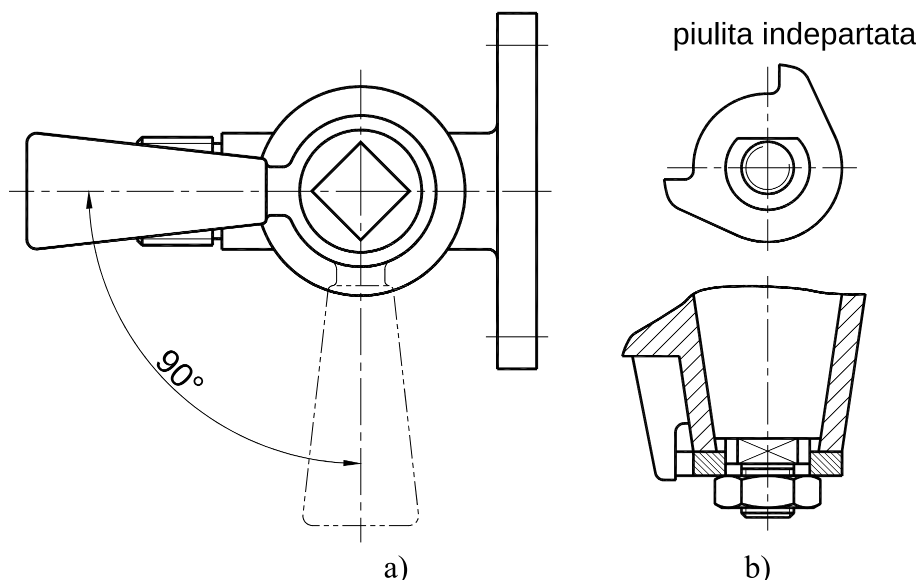


Figura 4. 14 . *Reprezentarea unor asamblări*

Pentru înţelegerea modului de legătură a ansamblului reprezentat cu alte ansambluri sau piese învecinate, conturul acestora din urmă se reprezintă cu linie două puncte subţire, fără a se haşura, chiar dacă ele sunt reprezentate în secţiune.

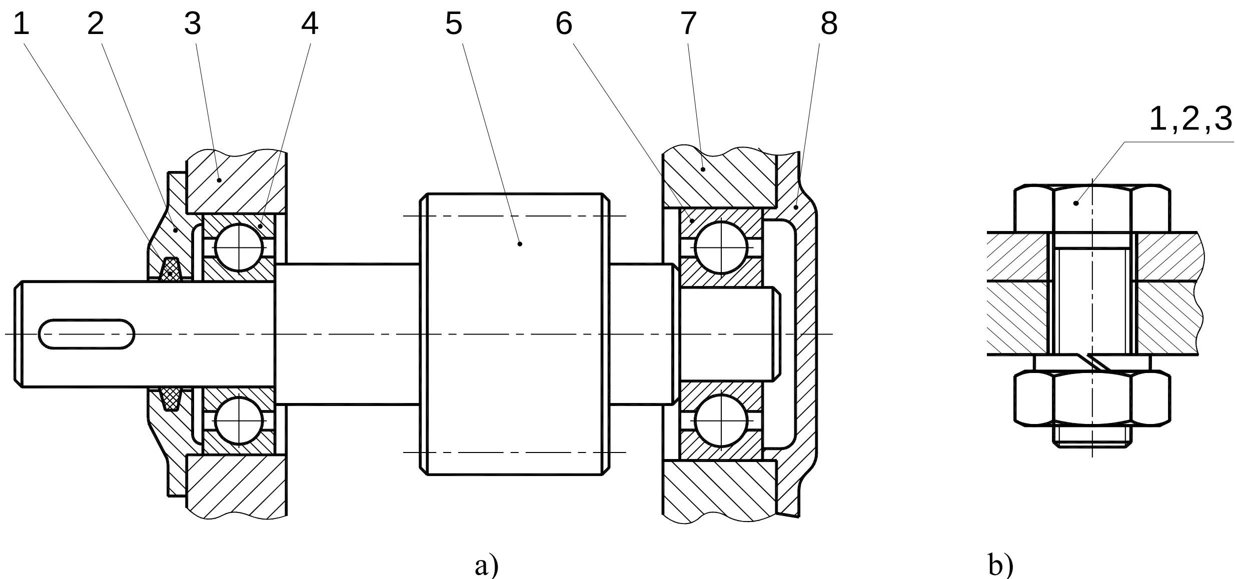
În scopul evidenţierii anumitor părţi ale ansamblului, unele piese se pot considera îndepărtate, acest lucru menţionându-se pe proiecţia respectivă (fig. 4.14 b).

Reguli de poziţionare

Poziţionarea se face cu ajutorul liniilor de indicaţie şi a numerelor de poziţie. Fiecare element al ansamblului se notează printr-un număr de poziţie corespunzător numărului din tabelul de componenţă.

Liniile de indicație se trasează cu linie continuă subțire şi se termină cu un punct îngroşat pe piesă, sunt înclinate față de alte linii (contur, haşură, cote) pentru a nu fi confundate cu acestea. Nu sunt sistematic paralele între ele şi nici cu marginile formatului, nu se intersectează între ele şi se termină cu numărul care indică poziția piesei în ansamblu.

Numerele de poziție se înscriu cu cifre arabe cu dimensiunea (1,5-2)h, unde h este dimensiunea nominală a cotelor înscrise pe desen; nu se subliniază şi nu se încercuiesc; se înscriu în afara câmpului desenului, în şiruri şi coloane paralele cu marginile formatului.



a) b)

Figura 4. 15 . *Poziționarea pieselor în desenul de ansamblu*

Înscrierea numerelor de poziție se poate face: în ordinea aproximativă a montării pieselor în ansamblu; după caracteristicile constructive şi funcționale; în sens trigonometric sau orar pentru fiecare proiecție în parte, dar numai în acelaşi sens pentru toate proiecțiile.

Fiecare element se poziționează o singură dată, pe proiecția în care apare cel mai clar; piesele de asamblare (şurub, şaibă, piuliță) se pot poziționa folosind o singură linie de indicație, la capătul căreia se înscriu numerele de poziție corespunzătoare, pe un rând în ordine crescătoare, separate de virgule (fig. 4.16 b).

Reguli de cotare

Pe desenul de ansamblu se trec următoarele categorii de cote:

- Cotele de gabarit, sunt în general cote aproximative. Pentru ansamblurile care au piese ce execută deplasări în timpul funcționării, pozițiile extreme reprezentate cu linie două puncte subțire se cotează separat sau pe aceeaşi linie de cotă se dau valorile celor două poziții: închis şi deschis.
- Cotele de legătură cu ansamblurile învecinate, de exemplu dimensiunile filetelor, cotele flanşelor de legătură, canalelor de pană etc.
- Cotele funcționale se dau în special pe desenele de proiect şi se referă la: secțiunile de trecere a fluidelor prin armături, diametrele cilindrilor maşinilor, cursele pistoanelor, filetele pieselor importante, ajustaje notate simbolic etc.
- Cotele de montaj**,** necesare operațiilor de montaj sau pentru reglarea ansamblului la starea inițială, inclusiv notarea stării suprafețelor prelucrate în cursul montării sau după aceste operații.

Succesiunea etapelor de alcătuire a desenelor de ansamblu este diferită pentru desenul de releveu şi desenul de proiect. Astfel, pentru desenul de releveu succesiunea este următoarea:

- Studiul amănunțit al ansamblului pentru înțelegerea funcționării lui;
- Alcătuirea schițelor pieselor componente;
- Alcătuirea schiței ansamblului pornind de la interior spre exterior;
- Alcătuirea desenului de ansamblu la scară după schițele pieselor componente;
- Alcătuirea desenelor la scară a tuturor pieselor componente.

Pentru alcătuirea documentației de proiect succesiunea este următoarea:

- Elaborarea temei de proiectare prin care se stabilesc parametrii de soluționare a problemelor de principiu ținând cont de cerințele tehnice;
- Întocmirea schiței de proiect pentru ansamblu şi eventuale subansamble;
- Întocmirea desenelor proiectului tehnic pentru toate piesele componente;
- Întocmirea proiectului de execuție ca documentație pentru atelier.

Tabelul de componență (conform SR ISO 7573-1994) se aplică pe toate desenele de ansamblu şi permite identificarea pieselor componente cu datele tehnice mai importante. Completarea tabelului de componență se face începând cu poziția 1 de jos în sus.

Tabelul de componență este amplasat pe planşe cu desene de ansamblu şi subansamblu şi se află deasupra indicatorului, lipit de aceasta şi de chenar.

În cazul în care ansamblul cuprinde mai multe elemente componente, iar spațiul destinat tabelului de componență este ocupat de reprezentarea ansamblului respectiv, tabelul se poate întrerupe şi se continuă deasupra reprezentării, fără repetarea capului de tabel. Dacă nici în această situație tabelul nu este completat în întregime, se continuă reprezentarea în stânga indicatorului, având baza lipită de baza chenarului şi latura din dreapta la o distanță de 10 mm de marginea din stânga a indicatorului, repetându-se capul de tabel. Dacă este necesar tabelul se poate continua în stânga poziției anterioare, de asemenea la o distanță de 10 mm.

nu se repeta capul de tabel

Poz. | Denumirea | Nr. desen sau STAS | Buc. | Material | Obs. | Masa neta

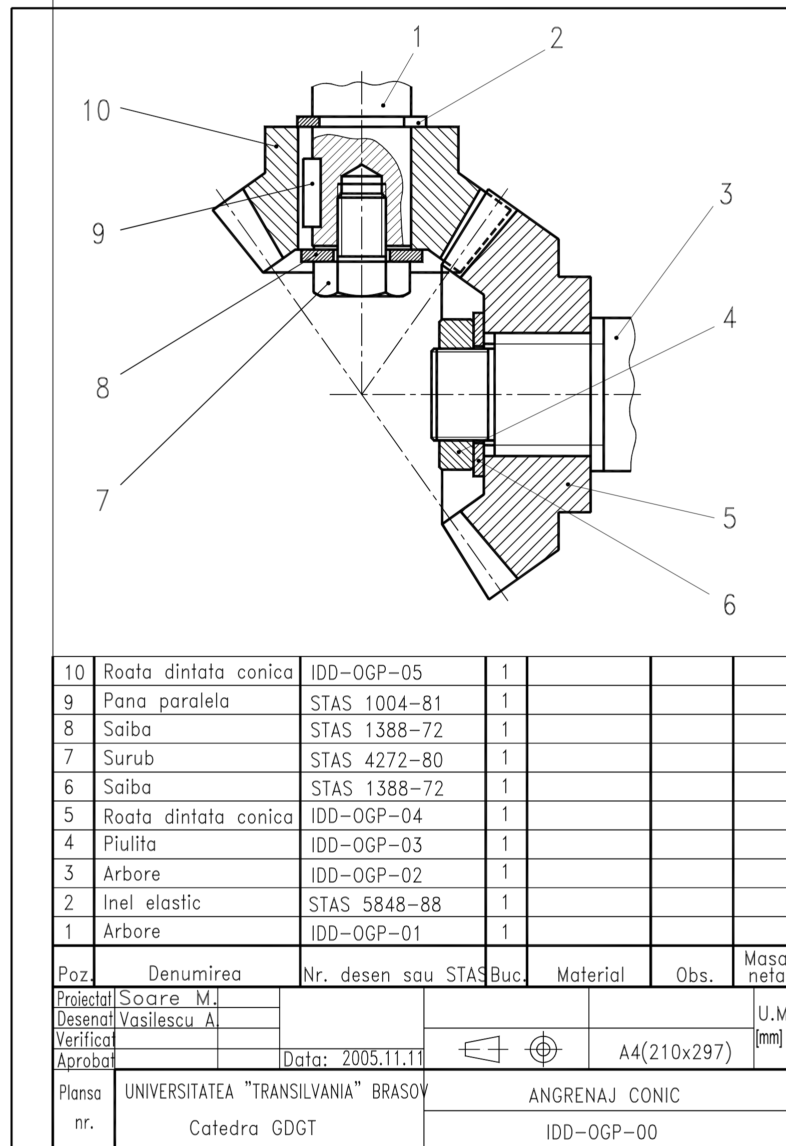
Poz. | Denumirea | Nr. desen sau STAS | Buc. | Material | Obs. | Masa neta

Proiectat
Desenat
Verificat
Aprobat
Data:
A3(420x297)
U.M. [mm]
Plansa nr.
UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" BRASOV
Catedra GDGT
SUPORT
OGP-IDD

se repeta capul de tabel

Figura 4. 16 . *Plasarea tabelului de componență*

Completarea tabelului se face înscriind în rubricile corespunzătoare: numărul poziției piesei, corespunzător numărului de poziție acordat elementului; denumirea elementului component la singular nearticulat (pentru piese standardizate se înscriu denumirea şi caracteristicile dimensionale conform standardului); numărul desenului piesei componente sau numărul standardului; numărul de bucăți a pieselor identice; denumirea materialului precum şi numărul standardului referitor la material; observații privitoare la dimensiunile semifabricatului, starea materialului etc.; pentru ultimele două rubrici completarea nu este obligatorie.



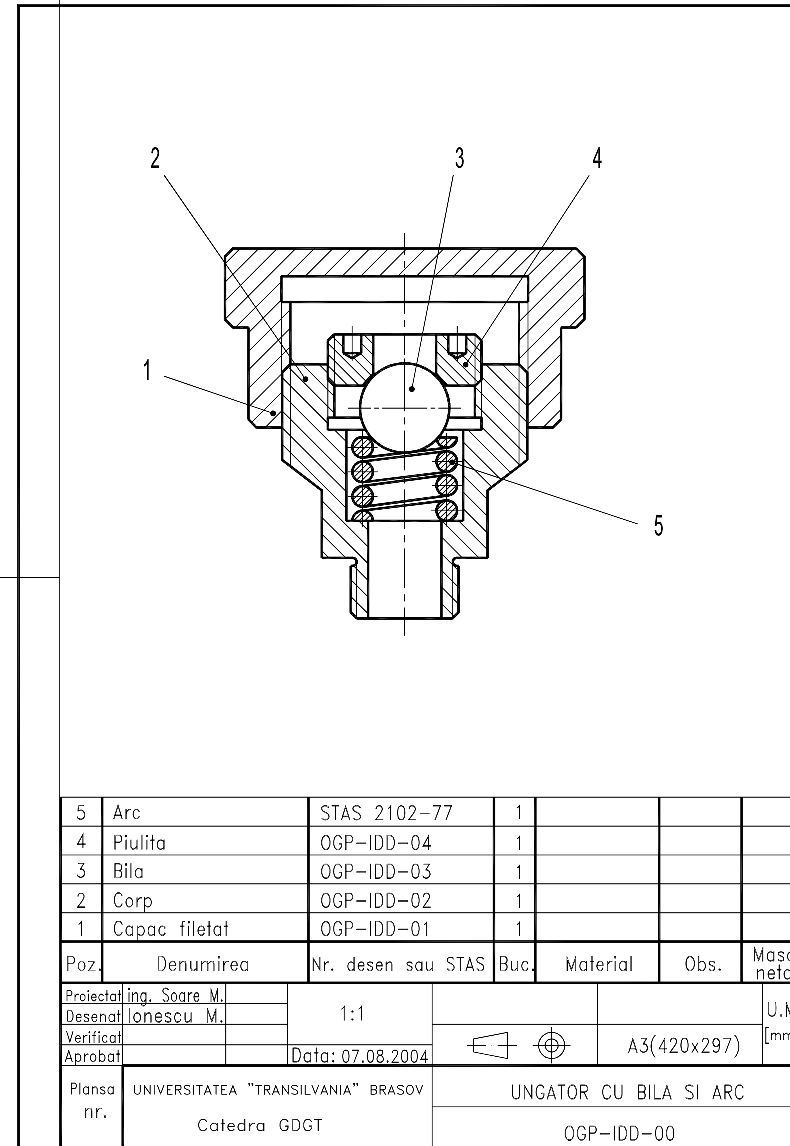


Figura 4. 17 . *Desene de ansamblu*

MODUL II –TEHNICI DE DESENARE ŞI EDITARE ÎN AUTOCAD

Obiective

Introducere în AutoCAD

- Definirea AutoCAD ca sistem de proiectare asistată;
- Prezentarea unui scurt istoric al sistemului;
- Descrierea postului de lucru: echipament, dispozitive de dialog, dispozitive de afişaj;
- Identificarea performanţelor şi avantajele lucrului cu AutoCAD.
- Lansarea în execuţie a AutoCAD-ului şi noua interfaţă AutoCAD 2002;
- Definirea limitelor desenului şi stilului unităţilor de măsură de la tastatură şi prin casete de dialog;
- Identificarea zonelor ecranului;
- Descrierea modurilor de lansare ale comenzilor;
- Setarea rapidă a desenului nou folosind opţiunile casetei de dialog Start Up**.**

Crearea desenelor în AutoCAD

- Definirea sistemelor de coordonate;
- Prezentarea metodelor de introducere a coordonatelor unui punct;
- Crearea obiectelor elementare prin folosirea comenzilor de desenare;
- Controlarea mişcării cursorului prin folosirea ajutoarelor grafice;
- Interogarea desenelor.

Editarea obiectelor în AutoCAD

- Selectarea obiectelor;
- Editarea prin prindere (folosirea grip-urilor);
- Folosirea comenzilor de editare.

Vizualizarea unui desen şi controlul afişării

- Gestiunea ecranului grafic;
- Panoramarea şi mărirea/micşorarea imaginii în timp real;
- Crearea şi administrarea vederilor denumite din desen;
- Folosirea ferestrei Aerial View pentru schimbarea suprafeţei afişate;
- Crearea şi vizualizarea diapozitivelor;
- Crearea bibliotecilor de diapozitive.

5. 1. Sistemul de proiectare asistată AutoCAD

- AutoCAD este un ansamblu de programe de proiectare/desenare asistată de calculator (CAD acronim pentru „Computer Aided Design” folosit şi pentru „Computer Aided Drafting”) dezvoltate de firma Autodesk Inc. din California.

AutoCAD este destinat utilizatorilor (proiectanţi, desenatori etc.) din domeniile: mecanic, electromecanic, arhitectural, construcţii, cartografie, educaţie etc.

5. 2. Istoric

Compania a fost fondată în aprilie 1982 şi a prezentat prima versiune oficială în decembrie 1982 pe CPM/80, iar pe IBM în ianuarie 1983. Versiunile principale au fost următoarele:

- Release 1 decembrie 1982
- Release 2 aprilie 1983
- Release 3 august 1983
- Release 4 octombrie 1983
- Release 5 octombrie 1984
- Release 6 mai 1985
- Release 7 iunie 1986
- Release 8 aprilie 1987
- Release 9 septembrie 1987
- Release 10 octombrie1988
- Release 11 1989
- Release 12, 12 for Windows
- Release 13
- AutoCAD 14 mai-iunie 1997
- AutoCAD 2000 martie 1999
- AutoCAD 2002

5. 3. Postul de lucru

Realizează trei obiective:

- Comunicarea desenator/calculator (introducere date, restituire rezultate);
- Execuţie;
- Arhivarea şi gestionarea datelor.

Cuprinde:

- Echipamente de dialog (mouse, taste, digitizoare -tablete grafice);
- Echipamente de execuţie şi procesarea datelor (calculator, unitatea sistem, memoria);
- Echipamente de afişaj şi dispozitive externe de stocare (ecranul monitorului, imprimantă, masă de trasat -plotter).

5.4. Lansarea în execuţie a AutoCAD şi noua interfaţă

La lansarea programului AutoCAD2002, prin dublu clic pe pictograma aplicaţiei sau pe fişierul executabil acad.exe apare caseta de dialog cu opţiunile:

✓ Create a Drawing -*permite crearea unui desen nou prin*:

– Use a Wizard (*folosirea asistenţei la configurarea desenulu*i);
  – Quick Setup;
  – Advanced Setup.
– Use a Template (*folosirea configuraţiei şablon*);
– Start from Scratch (*folosirea configuraţiei prestabilite*);

✓ Open a Drawing -*deschide un desen existent*.

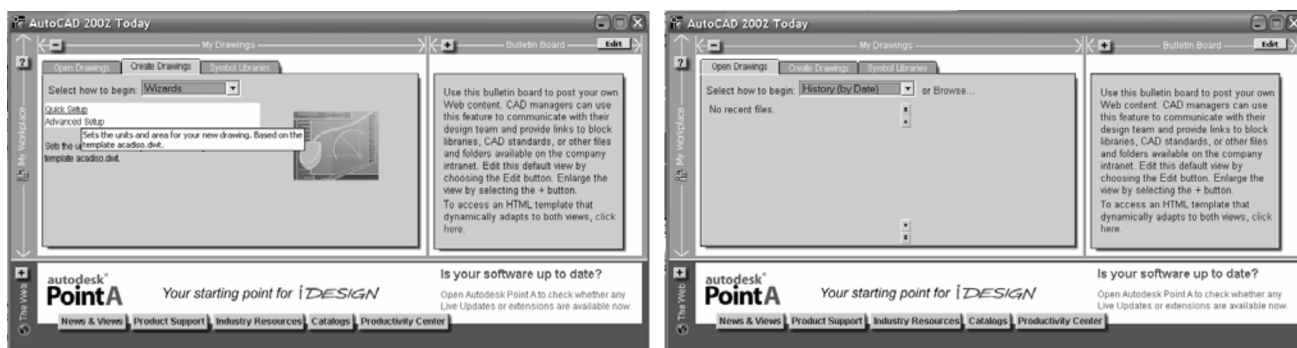


Figura 5. 1. *Caseta de dialog AutoCAD 2002 Today*

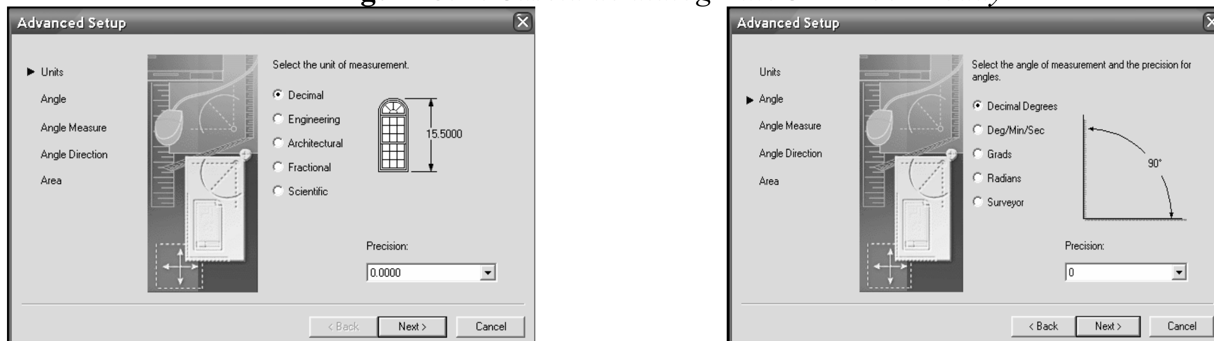


Figura 5. 2. *Caseta de dialog Setup*

Limitele desenului se pot stabili şi prin comanda **LIMITS**.

LIMITS -defineşte şi controlează formatul foii de desenare şi afişarea grid-ului.
Procedură:-lansarea comenzii **LIMITS** (sau **`LIMITS**) la linia de comandă;
-alegerea comenzii din submeniul Format ➤ Drawing Limits
Opţiuni: -Specify lower left corner or [ON/OFF] <current>: *se specifică un punct, ON sau OFF, sau se apasă tasta* ENTER.
Observaţii: -determină aria de afişare a punctelor grid, aria afişată de una din opţiunile de scară ale comenzii **ZOOM** şi aria minimă afişată de **ZOOM** All.

UNITS -defineşte şi controlează afişarea formatului coordonatelor, unghiurilor şi preciziei acestora.
Procedură:- lansarea comenzii **UNITS** (sau **`UNITS**) la linia de comandă;
-alegerea comenzii din submeniul Format ➤ Units
Opţiuni: -lansarea comenzii de la tastatură afişează în mod text modul de afişare al unităţilor de măsură liniare:

Report formats: (Examples)
1.Scientific 1.55E+01
2.Decimal 15.50
3.Engineering 1'-3.50"
4.Architectural 1'-3 1/2"
5.Fractional 15 1/2
Enter choice, 1 to 5 <2>: Enter a value (1-5) or press ENTER

AutoCAD cere definirea preciziei dimensionale pentru formatul ştiinţific, zecimal sau induineresc.
Number of digits to right of decimal point (0 to 8) <current>:Enter a value (0-8) or press ENTER
AutoCAD cere formatul şi precizia pentru unghiuri:

Systems of angle measure: (Examples)
1. Decimal degrees 45.0000
2. Degrees/minutes/seconds 45d0'0"
3. Grads 50.0000g
4. Radians 0.7854r
5. Surveyor's units N 45d0'0" E

Enter choice, 1 to 5 <2>: Enter a value (1-5) or press ENTER
Number of fractional places for display of angles (0 to 8) <current>: Enter a value (0-8) or press ENTER

AutoCAD cere direcția unghiului 0:

Direction for angle 0:

East	3 o'clock=	0
North	12 o'clock =	90
West	9 o'clock=	180
South	6 o'clock=	270

Enter direction for angle 0 <current>: Enter a value or press ENTER

- Opțiuni ale casetei de dialog:
  - ✓ Lengths *–se specifică tipul unității de măsură curente şi precizia determinată de numărul de zecimale afişate*;
  - ✓ Angles *–se specifică formatul curent şi precizia pentru unghiurile afişate*;
  - ✓ Direction *–afişează caseta de dialog Direction Control*.

5. 5. Ecranul AutoCAD

Cele mai uzuale căi de comunicare cu AutoCAD-ul sunt situate în patru zone:

- Zona de stare;
- Zona de desenare;
- Zona de dialog (sau de comandă);
- Zona meniu ecran (opțional).

Cele mai uzuale căi de comunicare cu AutoCAD-ul sunt:

-Fereastra AutoCAD-ului în care bara cu instrumente Standard şi meniurile derulante sunt asemănătoare cu cele ale aplicațiilor Windows;

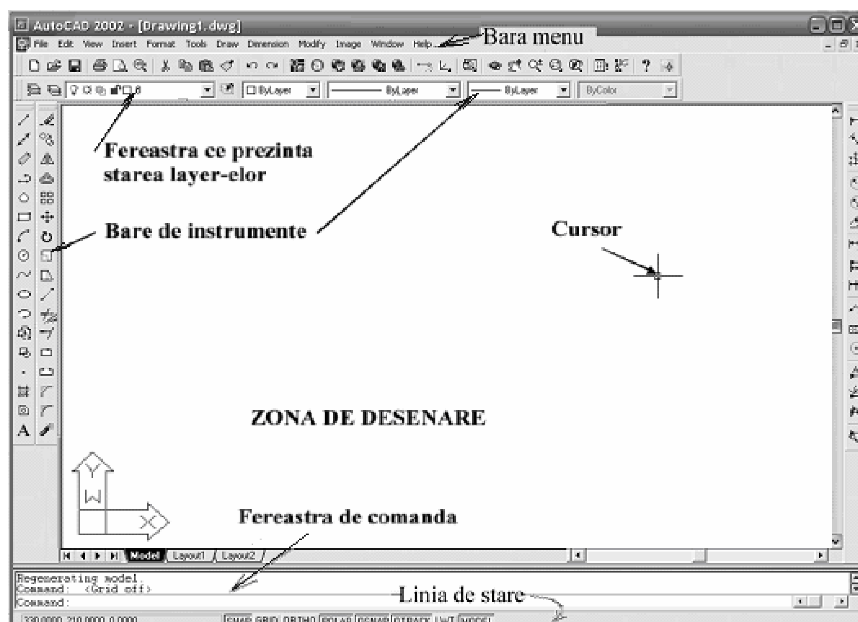


Figura 5. 3. *Interfața utilizator*

-Barele Menu:

-Bara de titlu, situată în partea superioară a ecranului afişează numele programului şi al fişierul deschis şi permite prin butoane minimizarea, maximizarea şi închiderea ferestrei. În AutoCAD2002 se permite deschiderea concomitentă a mai multor fişiere.

-Bara de meniuri derulante se află sub bara de titlu şi oferă accesul la meniurile derulante prin una din opţiunile: *File, Edit, View, Insert etc.*

-Bare cu instrumente ce permit accesarea rapidă a comenzilor cele mai des utilizate şi pot fi modificate prin adăugarea butoanelor cu alte comenzile, permit de asemenea crearea butoanelor şi barelor cu instrumente proprii.

-Introducerea comenzilor în fereastra de comandă prin introducerea de la tastatură a comenzilor şi afişarea mesajelor AutoCAD-ului. Promptul păstrează implicit 400 de linii de comandă, ce pot fi vizualizate. Bara de stare afişează starea curentă a AutoCAD-ului.

-Folosirea casetelor de dialog permite selectarea opţiunilor înainte de executarea comenzii.

5. 6. Lansarea comenzilor

- De la tastatură, introducând numele comenzii sau prescurtarea numelui în linia de comandă;
- Folosind chei sau taste de funcţii:

<F1>	activare Help;
<F2>	comutare mod text/mod grafic;
<F3>	setări Osnap;
<F4>	activare Tablet;
<F5>	mod Izometric;
<F6>	coordonate ON/OFF;
<F7>	grid ON/OFF;
<F8>	mod Ortho ON/OFF;
<F9>	mod Snap ON/OFF;
<F10>	Polar Tracking ON/OFF.

- Din meniuri (ecran, pull-down, icon) selectând rubrica dorită;
- Folosind bare cu instrumente.

5. 7. Iniţierea unor proiecte noi cu AutoCAD2002

- La lansarea AutoCAD pe ecran apare caseta de dialog care, prin eticheta Create Drawing, permite definirea unui desen nou cu una din opţiunile:

-Use a Wizard ce încarcă o casetă folosind asistenţa la configurare;

-Use a Template afişează o listă de şablone de desen;

-Start from Scratch încarcă rapid mediul de desenare folosind configuraţia prestabilită a unităţii sistemului metric sau englez. Dacă se selectează wizard-ul, apare caseta de dialog ce permite configurarea completă a mediului de desenare şi permite alegerea: -unitaţilor de lucru cu precizia de afişare; -direcţiei de start la măsurarea unghiurilor; -direcţiei de măsurare a unghiurilor; -introducerii limitelor mediului de desenare; -selectarea şabloanelor..

- Din **File** pull-down menu se alege **New**.
- Salvarea unui fişier nou din meniul File/ Save as care deschide caseta de dialog Save Drawing as: care cere numele fişierului ce va fi salvat cu extensia .dwg.

6. 1. Sisteme de coordonate

AutoCAD foloseşte un sistem de coordonate WCS (World Coordinate System) bazat pe coordonatele carteziene x,y,z cu originea sistemului 0,0,0 (x=0, y=0, z=0). Se poate modifica sistemul de coordonate faţă de WCS definind UCS-ul marcat, în desenul bidimensional, printr-o pictogramă (icoană) ce indică direcţiile curente ale axelor x şi y. Valorile pozitive ale lui X se măsoară la dreapta, iar ale lui Y deasupra originii. Pentru introducerea unei coordonate este necesară introducerea ambelor valori ale lui X şi Y separate prin virgulă.

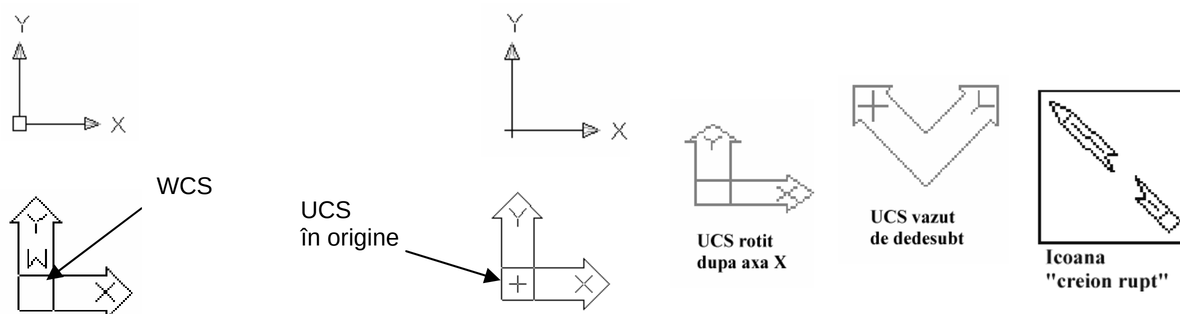


Figura 6. 1. *Pictogramele sistemului de coordonate*

6. 2. Definirea UCS

Pentru a schimba locaţia originii (0,0,0), orientarea planului XOY şi a axei Z, se defineşte **UCS** (User Coordinate System) ce poate fi localizat şi orientat oriunde în spaţiu 3D; se pot defini, salva, rechema oricâte UCS-uri. Pentru a indica originea şi orientarea UCS, pictograma UCS poate fi afişată în origine folosind comanda **UCSICON** care controlează vizibilitatea şi plasamentul pictogramei UCS.

UCS -defineşte sau modifică sistemul de coordonate.

Procedură:- lansarea comenzii **UCS** la linia de comandă;
- alegerea comenzii din bara cu instrumente UCS
- alegerea comenzii din meniul Tools: ➤ New UCS

Opţiuni: -Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/ Apply/?/World] <World>:
-*se introduce o opţiune sau* ENTER;
- New –*defineşte noul sistem de coordonate prin cele şase metode*:
Specify origin of new UCS or [ZAxis/3point/OBject/Face/View/ X/Y/Z] <0,0,0>:
- Origin –*defineşte noua origine, lăsând direcţia X,Y,Z neschimbată*;
- Z Axis –*defineşte UCS prin poziţia pozitivă a axei Z*;
- 3 Points –*specifică originea noului UCS şi direcţia pozitivă a axelor X şi Y, axa Z se determină prin regula mâinii drepte*;
- Object –*defineşte un nou sistem de coordonate pe baza unui obiect 3D*;
- Face –*aliniază UCS-ul cu faţa selectată a unui obiect solid*;
- View –*stabileşte un nou sistem de coordonate cu XOY paralel cu ecranul*;
- X,Y,Z -*roteşte UCS-ul în raport cu axa specificată*.
- Move –*redefineşte UCS-un prin origine sau valoarea lui Z a UCS-ului curent*;
- orthoGraphic –*specifică una din cele şase UCS-uri*

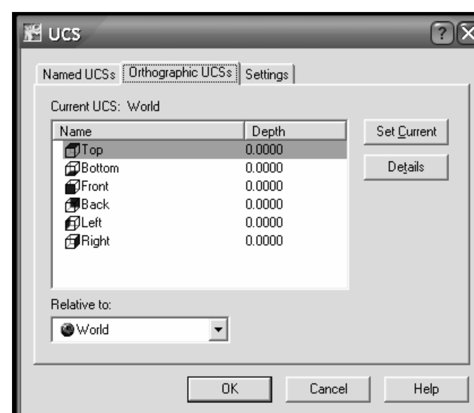


Figura 7. 2. *Caseta de dialog UCS*

ortografice;

- Prev *–revine la UCS-ul anterior*;
- Restore *–restaurează un UCS salvat;*
- Save *–salvează un UCS;*
- Del *–şterge un UCS salvat;*
- Apply *–aplică setările curente ale UCS-ului*;
- ? *–afişează lista UCS-urilor salvate.*

Opţiuni:-ale casetei de dialog:

- ✓ Named UCSs *–afişează numele şi setează UCS-ul curent*;
- ✓ Orthographic UCS *–modifică UCS-ul pe una din setările UCS*;
- ✓ Settings *–afişează şi modifică setările UCS.*

Observaţii:- pictograma UCS reprezintă orientarea axelor UCS şi locaţia originii;

- dacă UCS-ul este văzut de deasupra (direcţia pozitivă a axei Z) apare o casetă la baza pictogramei. Caseta lipseşte dacă UCS-ul este văzut de jos.

- dacă direcţia de vizualizare este pe muchie, pictograma UCS-ului este înlocuită cu un creion rupt.

6. 3. Metode de introducere a coordonatelor

La cererea sistemului pentru introducerea unui punct 2D se poate utiliza cursorul ce se mişcă pe ecran cu ajutorul mouse-ului sau se pot introduce valorile coordonatelor, la linia de comandă, folosind fie coordonate carteziene (rectangulare), fie polare care determină cu precizie locaţia unui obiect în desen.

■ Coordonate absolute, specifică poziţia unui punct faţă de originea (0,0,0);

- rectangulare x,y
- polare @d<u, unde d=distanţă, u=unghi

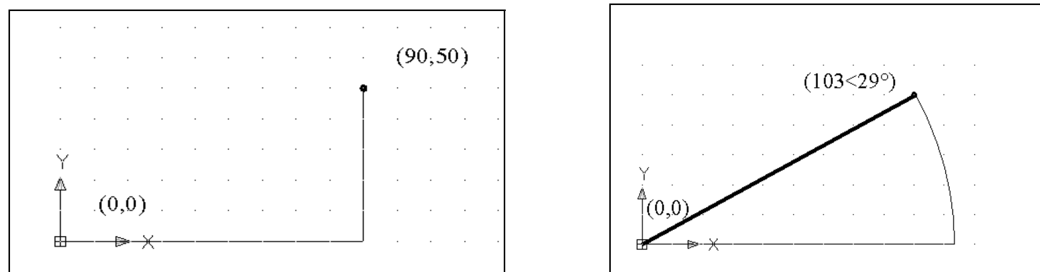


Figura 6. 3. *Exemple de coordonate absolute*

■ Coordonate relative, specifică poziţia faţă de ultimul punct introdus;

- rectangulare, de forma: @x,y
- polare, de forma: @dist<unghi

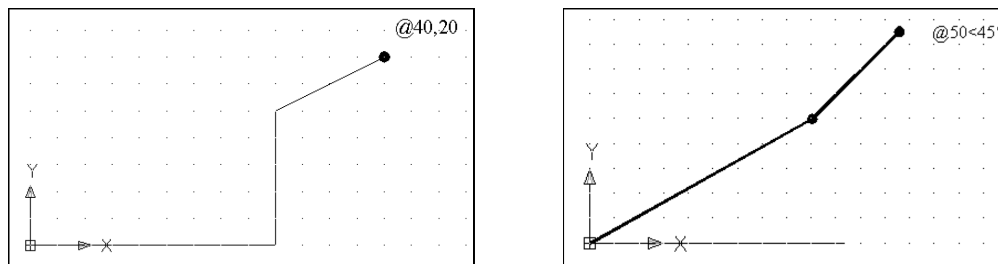


Figura 6. 4. *Exemple de coordonate relative*

■ Introducerea directă a distanţei;

■ Afişarea coordonatelor în fereastra barei de stare.



Figura 6. 5. *Bara de stare*

6. 4. Crearea obiectelor elementare

Comenzi de desenare a obiectelor elementare disponibile în AutoCAD sunt: **LINE, POINT, CIRCLE, ARC, POLYGON, DONUT, ELLIPSE, RECTANGLE**

LINE - trasarea liniilor drepte.
Procedură:- lansarea comenzii **LINE** sau **L** la linia de comandă;
- alegerea comenzii din submeniul Draw ➤ Line
- alegerea butonului Line din bara cu instrumente de desenare Draw

Opțiuni: - Specify first point -*se specifică punctul de start sau se apasă tasta* ENTER *pentru a continua de la ultimul arc sau linie trasată;*
- Specify next point or [Close/Undo]: -*se specifică un punct* **c** *sau* **u**;
- Continue –*continuă o linie de la extremitatea celei recent trasate*;
- Close –*închide un contur după desenarea a cel puțin două segmente*;
- Undo –*şterge cel mai recent segment al unei secvențe de linii*.

CIRCLE- trasarea cu precizie şi rapiditate a cercurilor prin combinarea parametrilor ce definesc cercul: centrul, diametrul, raza, punct de tangență.
Procedură:- lansarea comenzii **CIRCLE** sau C de la tastatură
- alegerea comenzii din submeniul Draw ➤ Circle
- alegerea butonului Circle din bara cu instrumente de desenare Draw

Opțiuni: - Specify center point for circle or [3P (Three Points)/2P(Two Points)/ Ttr (tan tan radius)]: *se specifică un punct sau se introduce o opțiune:*

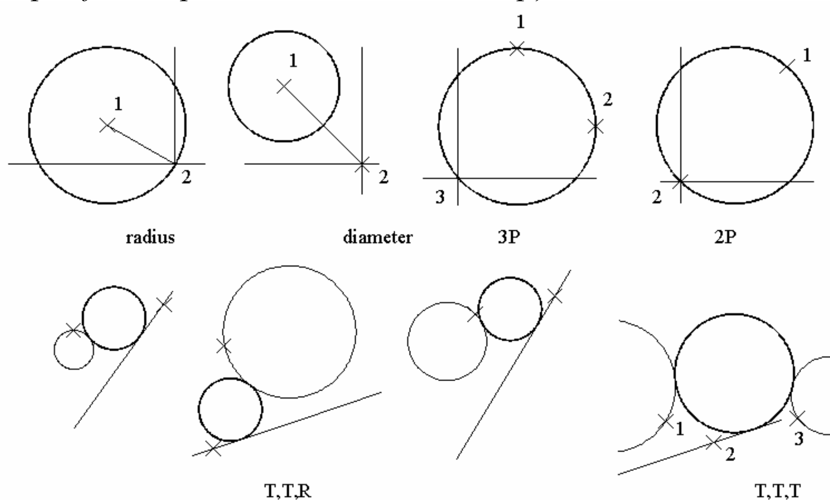


Figura 6. 6. *Exemplificarea opțiunilor Circle*

- Center Point –*desenează un cerc pe baza centrului şi a diametrului sau razei*;
- 3P –*desenează un cerc prin trei puncte de pe circumferință*;
- 2P -*desenează un cerc prin două puncte de pe diametru;*
-TTR -*desenează un cerc cu o rază specificată, tangent la două obiecte.*

ARC - trasarea arcelor când se cunosc parametri ce definesc arcul: centrul, punctul de început, raza, lungimea coardei etc.
Procedură:- lansarea comenzii **ARC** sau **A** din linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Draw ➤ Arc
- alegerea butonului Arc din bara cu instrumente de desenare Draw

Opțiuni: - Specify start point of arc or [CEnter]: -*se specifică un punct de start, se introduce* CE *sau se apasă* ENTER *pentru tangența la linie, arc sau polilinie*
- Specify second point of arc or [Center/ENd] –*se specifică un punct de pe circumferința arcului când acesta este desenat prin trei puncte;*
- Specify end point of arc: -*se specifică extremitatea arcului;*
- Center – *se specifică centrul cercului din care face parte arcul;*

- Specify end point of arc or [Angle/chord Length] *–desenează un arc în sens trigonometric de la punctul de start la cel final, (nu trece în mod necesar prin al treilea punct);*
- Angle *–unghiul la centru al unui arc trasat în sens trigonometric de la punctul de start folosind centrul, cu specificarea unghiului inclus.*
- Chord Length *–desenează un arc bazat pe lungimea coardei;*
- Specify center point of arc or [Angle/Direction/ Radius]
- Angle *–arcul la centru cu un unghi specificat*
- Direction *–începe arcul tangent la o direcție specificată*
- Radius *–desenează un arc din punctul de start la punctul final cu raza specificată;*

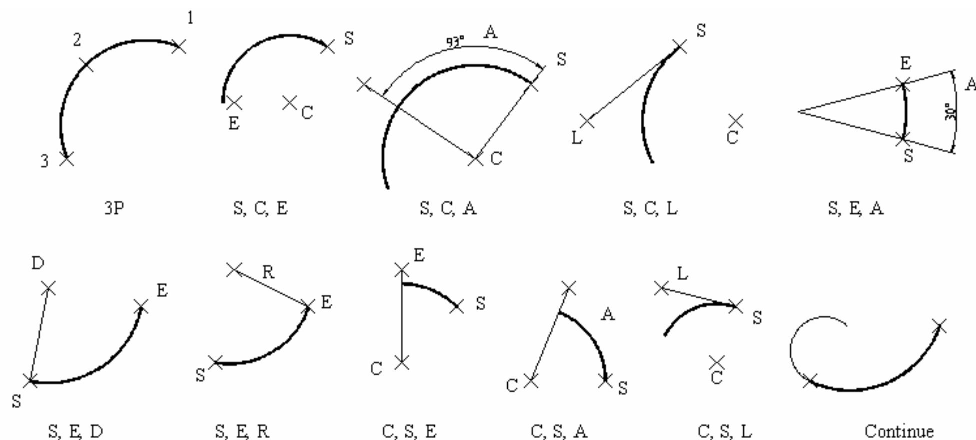


Figura 6. 7. *Exemplificarea opțiunilor comenzii Arc*

POLYGON - crearea poligoanelor regulate cu maxim 1024 laturi

Procedură:- lansarea comenzii **POLYGON**

- alegerea comenzii din submeniul Draw ➤ Polygon
- alegerea butonului Polygon din bara cu instrumente Draw

Opțiuni: - Enter number of sides <*current*>: *se introduce numărul de laturi o valoare între 3 şi 1024 sau se apasă* ENTER

- Specify center of polygon or [Edge] *–se specifică centrul cercului sau* **e**;
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <*current*>: *-se introduce* **i** *sau* **c** *sau se apasă* ENTER
- Specify radius of circle: *–se specifică raza cercului înscris/circumscris;*
- Edge *–defineşte poligonul specificând capetele primei muchii.*

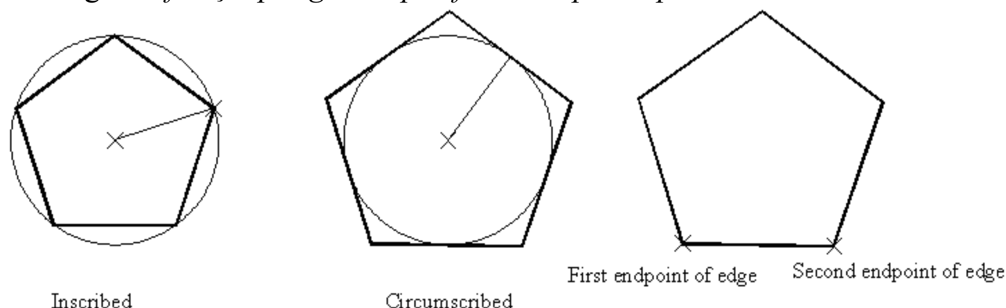


Figura 6. 8. *Exemplificarea opțiunilor Polygon*

DONUT - desenarea cercurilor pline (discuri) sau inelelor

Procedură:- lansarea comenzii **DONUT** din linia de comandă

- alegerea comenzii din submeniul Draw ➤ Donut

Opțiuni: - Specify inside diameter of donut<*current*>: *-se specifică o distanță sau* ENTER. - Specify outside diameter of donut:

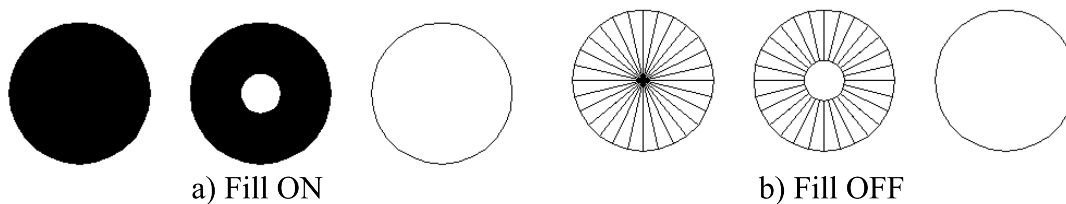


Figura 6. 9. *Exemplificarea opțiunilor Donut*

ELLIPSE - desenarea elipselor sau arcelor de elipsă

Procedură:- lansarea comenzii **ELLIPSE** din linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Draw ➤ Ellipse
- alegerea butonului Ellipse din bara cu instrumente de desenare Draw

Opțiuni: - Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: -*se specifică un punct sau se introduce o opțiune;*
- Axis endpoint –*se indică prima axă prin extremități;*
- Specify other endpoint of axis: -*se indică cealaltă extremitate;*
- Specify distance to other axis or [Rotation]: -*se specifică o distanță sau un punct, sau se tastează* **r**:
- Specify rotation around major axis: -*un punct sau un unghi între* **0** *și* **89,4**
- Arc –*crează un arc eliptic.*
- Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]: -*se specifică un punct sau* **c**
- Center –*crează arcul eliptic folosind centrul specificat*
- Distance to other axis –*defineşte a doua axă*
- Rotation –*defineşte rotația unui cerc în jurul primei axe cu un unghi între* **0** *și* **89,4.** *Unghiul* ***0*** *defineşte un cerc.*
- Center –*crează o elipsă prin centrul specificat*
- Isocircle –*crează un cerc izometric.*

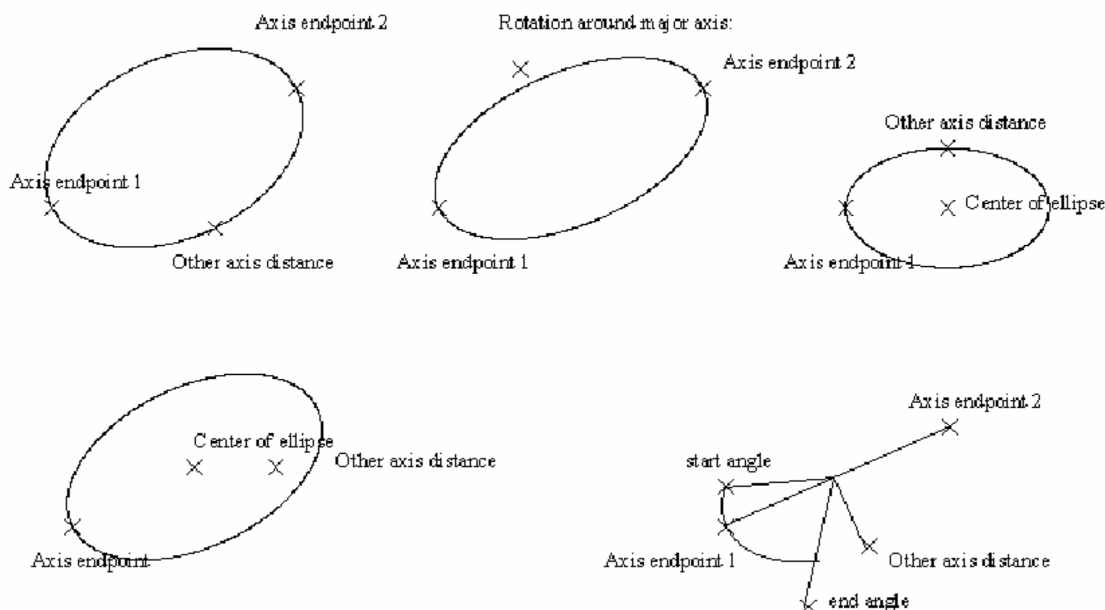


Figura 6. 10. *Exemplificarea opțiunilor Ellipse*

RECTANGLE- desenarea poliniilor rectangulare

Procedură:- lansarea comenzii **RECTANGLE (RECTANG)** la linia de comandă

Opțiuni: - Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/ Width]: *se introduce o opțiune sau se specifică un punct*
- First Cornert -*se specifică un punct colțul dreptunghiului.*
- Chamfer –*setează distanța de teşire pentru dreptunghi;*

- Elevation *–specifică elevația dreptunghiului;*
- Fillet *–specifică raza de racordare a dreptunghiului;*
- Thickness *–specifică înălțimea dreptunghiului;*
- Width *–specifică lățimea poliliniei de desenare a dreptunghiului.*

6.5. Ajutoare grafice

În AutoCAD există mai multe comenzi **SNAP, GRID, ORTHO, OSNAP** care permit controlarea eficientă a mişcării cursorului şi obținerea unei mari precizii la introducerea datelor.

SNAP- restricționarea mişcării cursorului, specificarea mişcării incrementale a cursorului pe direcțiile X şi Y, stabilirea punctului de bază al saltului şi rotirea în planul curent X,Y.

Procedură:- lansarea comenzii **SNAP** (sau **`SNAP**) sau a comenzii **DSETTINGS** care deschide caseta de dialog Drafting Settings.

- activarea comenzii din bara de stare

Opțiuni: - Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] *–se specifică o distanță, o opțiune sau se apasă* ENTER

- Snap Spacing *–activează modul Snap cu valoarea specificată*
- ON/OFF *–activează/dezactivează modul Snap folosind setările curente;*
- Aspect *–specifică spațieri diferite pe direcțiile X şi Y; opțiunea nu este disponibilă în modul Izometric;*
- Rotate *–stabileşte originea şi rotația rețelei snap măsurată relativ la UCS-ul curent;*
- Style *–specifică formatul rețelei Snap, care poate fi Standard/ Izometric;*
- Type *–specifică tipul snap: polar, stabilit prin variabila sistem POLARANG sau grid, setat la valoarea gridului;*

Observații: - modificarea pasului rețelei afectează doar coordonatele punctelor nou introduse.

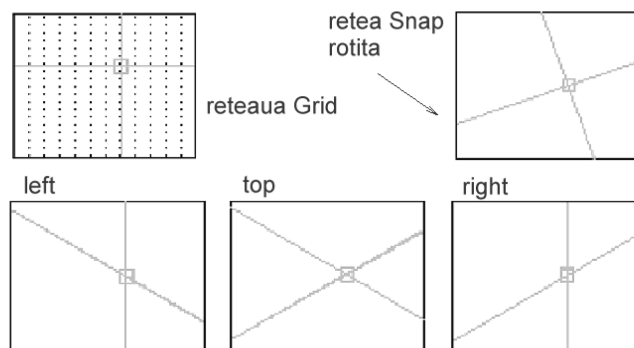


Figura 6. 11. *Exemplificarea opțiunilor Snap*

GRID - afişarea pe ecran, în vederea curentă a unei rețele de puncte a căror distanțare pe X şi Y este definită de utilizator

Procedură:- lansarea comenzii **GRID** (sau **` GRID** pentru modul transparent)

- alegerea comenzii din caseta de dialog Drafting Settings.
- activarea/dezactivarea comenzii din bara de stare

Opțiuni: - Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] *–se specifică o valoare pentru pasul grid sau o opțiune*

- Grid Spacing (X) *–activează modul Snap cu valoarea specificată; introducând* **x** *după valoare se setează pasul multiplicat cu valoarea intervalului;*
- ON/OFF *–activează/dezactivează modul Grid la setările curente;*
- Snap *–setează pasul pe intervalul specificat prin comanda* **SNAP**;
- Aspect *–specifică spațieri diferite pe direcțiile X şi Y;*

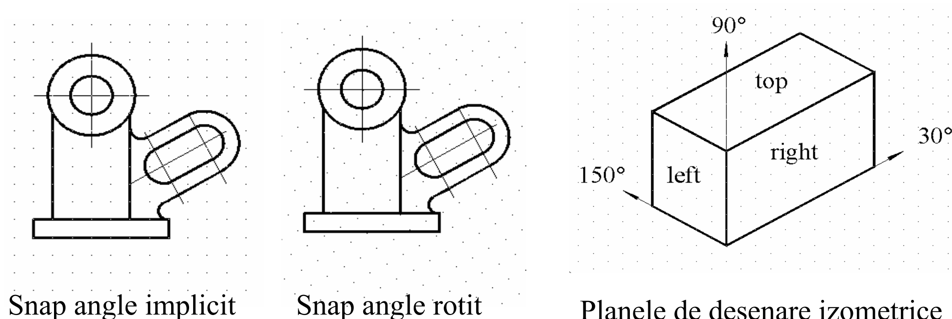


Figura 6. 12. *Exemplificarea opţiunilor Snap şi Grid*

Observaţii - grila nu depăşeşte limitele desenului definit la configurarea foii;
- dacă numărul de puncte al grilei este prea mare pentru un afişaj corect pe ecran, se va adopta printr-o nouă comandă GRID un pas mărit al grilei.

ORTHO - constrânge mişcarea cursorului în direcţiile orizontală şi verticală (relativ la UCS) şi după grila curentă rotită.

Procedură: - lansarea comenzii **ORTHO** (sau **`ORTHO** in modul transparent)
- activarea comenzii din bara de stare.

Opţiuni: - Enter mode [ON / OFF] –*se introduce* ***on*** *sau* ***off*** *sau* ENTER

Desenarea rapidă în coordonate polare se poate realiza prin folosirea modului **Polar Tracking** activat prin tasta funcţională F10. Se afişează vectorii de deplasare la unghiuri prestabilite. Se pot defini şi distanţele de deplasare de-a lungul acestor direcţii.

OSNAP -construirea geometrică a unui desen, rapid şi precis datorită funcţiilor de salt la obiecte deja existente în desen, prin specificarea unui punct de salt cu locaţie exactă pe obiect.

Procedură:- lansarea comenzii **OSNAP** (sau **`OSNAP**) din linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Tools ➤ Drafting Settings
- alegerea butonului din bara cu instrumente Object Snap
- alegerea opţiunii Osnap Settings din meniul contextual prin SHIFT şi butonul din dreapta în zona de desenare
- alegerea opţiunii Settings prin clic pe butonul din dreapta al mouse-ului deasupra butonului OSNAP din linia se stare

Opţiuni: - dacă se introduce **–osnap** opţiunile la linia de comandă sunt:
- Current osnap modes:
- Enter list of object snap modes: -*se indică un nume de osnap sau* ***none*** *sau* ***off***

-modurile de salt la obiecte sunt:

ENDpoint –extremitatea liniei, arcului, poliliniei etc.
MIDpoint –mijlocul liniei, arcului, poliliniei etc.
INTersection–intersecţia arcelor, cercurilor, liniilor;
APParent Intersection intersecţia aparentă;
EXTension-cauzează o extensie temporară a liniei ;
CENter –centrul cercului sau arcului;
QUAdrant –punct de cuadratură pe arc sau cerc;
PERpendicular –perpendicular pe un arc, cerc, linie etc.
TANgent –tangent la un arc, cerc, elipsă etc.
NODe –nod (punct);
INSertion –punct de inserare text, bloc, atribut;
NEArest –cel mai apropiat punct de colimator;
PARallel-desenează un vector paralel cu alt obiect;
NONe –anulează modurile OSNAP;

Select All/ Clear All-activează/ dezactivează toate modurile osnap;
Opțiunile casetei de dialog sunt disponibile din meniul Tools:➤ Drafting Settings sau la linia de comandă prin **DSETTINGS** care deschide caseta de dialog **Drafting Settings**.

- Object Snap (OSNAP) controlează setările saltului la obiecte şi permite saltul exact la o locație pe un obiect.

✓ Object Snap On (F3): -*activează/dezactivează modurile osnap;*
✓ Object Snap Tracking On (F11): –*activează/dezactivează urmărirea modurilor osnap;*
✓ Object Snap Modes –*specifică modurile osnap;*

Options –*afişează eticheta Drafting în caseta de dialog Options.*

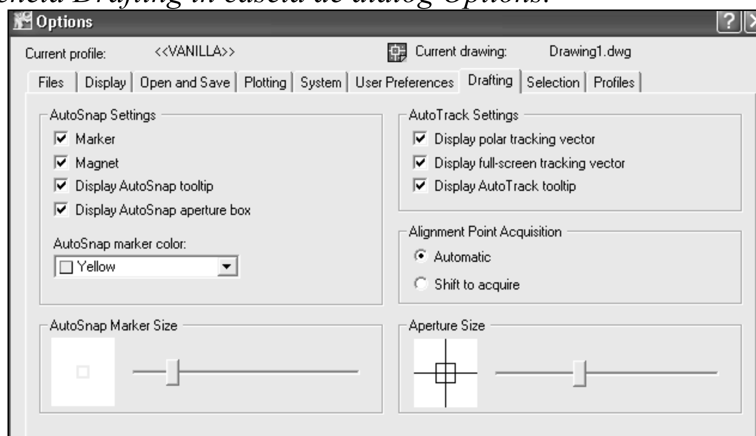


Figura 6. 13. *Caseta de dialog Options eticheta Drafting*

Optiunile AutoSnap:

✓ Marker -*activează/dezactivează marker-ul. Marker-ul este o formă geometrică afişată la mişcarea selectorului peste punctul de salt;*
✓ Magnet -*activează/dezactivează magnet-ul. Magnet încuie selectorul pe punctul de salt;*
✓ Display AutoSnapTooltip -*activează/dezactivează Snaptip un marcaj ce descrie numele locației snap;*
✓ Display AutoSnap Aperture Box -*activează/dezactivează selectorul afişat în centrul crosshairs (firelor reticulare) când face salt pe un obiect*. Opțiunea e disponibilă când *Marker, Magnet* sau *Snap tooltip* este selectat;
✓ AutoSnap Marker Size -*controlează mărimea marker-ului;*
✓ AutoSnap marker color –*controlează culoarea marker-ului*;
✓ Auto Track Settings.

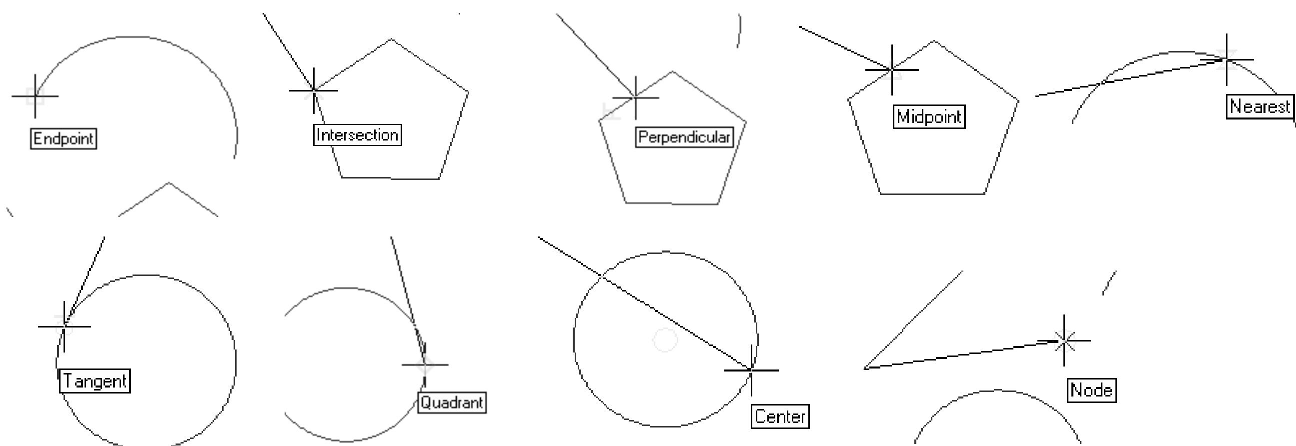


Figura 6. 14. *Exemplificarea opțiunilor Osnap*

6. 6. Interogarea obiectelor (comenzi de informare)

Fişierele AutoCAD păstrează informaţii despre conţinutul desenelor; aceste informaţii se pot vedea pe trei căi:

- Se selectează Properties în bara Standard pentru a deschide fereastraProperties;
- Se foloseşte comanda **LIST** pentru a vedea informaţia în fereastra text;
- Se selectează un obiect şi se pot vedea setările (Layer, Color, Linetype, Lineweight, Plot Style) în bara cu instrumente Object Properties

Varietatea de informaţii privind desenul şi obiectele conţinute include:

- Extragerea datelor referitoare la blocuri şi atribute;
- Obţinerea informaţiilor despre obiectele selectate:
- Starea desenului;
- Timpul consumat la realizarea desenului;

Fereastra Properties listează setările curente pentru toate proprietăţile generale (color, layer, linetype, linetype scale, plot style, lineweght, thickness), dar şi pentru cele specifice la selectarea unui singur obiect sau la seturi multiple de obiecte. În această fereastră se poate modifica orice proprietate ce poate fi schimbată prin: -introducerea unei noi valori; -selectarea unei valori dintr-o listă; -schimbarea valorii proprietăţii în caseta de dialog; -folosirea butonului Pick Point pentru a schimba valoarea unei coordonate.

LIST -listarea informaţiilor din baza de date privind parametrii de definire ai obiectelor selectate.
Procedură: - lansarea comenzii **LIST**
- alegerea comenzii din submeniul Tools: ➤ Inquiry ➤ List
- alegerea butonului din bara cu instrumente Inquiry

Opţiuni: - Select objects: -*se foloseşte o metodă de selecţie;*

DBLIST -listează informaţii din baza de date pentru fiecare obiect din desen.
Procedură:- lansarea comenzii **DBLIST**

STATUS -afişarea statisticii şi datelor legate de desen. **STATUS** raportează numărul de obiecte din desenul curent, include obiecte grafice: arce, polilinii, obiecte nongrafice: layer-e, tipuri de linii şi tabele de blocuri.
Procedură: - lansarea comenzii **STATUS** (sau **`STATUS**) la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Tools:➤ Inquiry ➤ Status

ID -afişează valoarea coordonatelor unei locaţii (punct).
Procedură: - lansarea comenzii **ID** (sau **`ID**)
- alegerea butonului din bara cu instrumente Inquiry
- alegerea comenzii din submeniul Tools: ➤ Inquiry ➤ ID Point

Opţiuni: - Point: -*se specifică un punct*

DIST -măsoară distanţa şi unghiul între două puncte.
Procedură: - lansarea comenzii **DIST**
- alegerea comenzii din submeniul Tools: ➤ Inquiry ➤ Distance
- alegerea butonului din bara cu instrumente Inquiry

Opţiuni: - Specify First point: -*se specifică un punct*
- Specify Second point: -*se specifică un punct*
- Distance =*distanţa calculată*
- Angle in XY plane=*unghi* Angle from XY plane= *unghi*
- Delta X=*modificarea pe X*, Delta Y=*modificarea pe Y*, Delta Z=*modificarea pe Z*

Observaţii:- distanţa este afişată folosind unităţile de măsură curente.

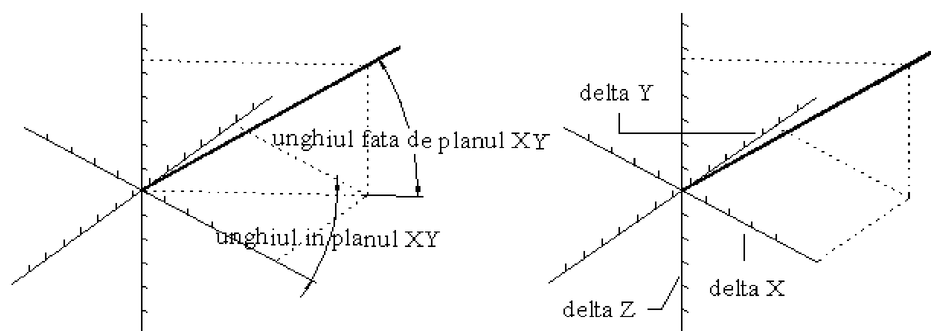


Figura 6. 15. *Exemplificarea opțiunilor Dist*

Editarea obiectelor în AutoCAD 7

7. 1. Selectarea obiectelor

Modificarea obiectelor existente necesită un proces de selectare, vizualizare şi editare a proprietăților obiectelor. Selectarea obiectelor controlează modul în care se crează un set selectat. Este cerută de comenzile de editare ale unui obiect sau ale unui grup de obiecte, iar cererea sistemului este Select object:.

Cursorul grafic este înlocuit printr-un selector. Selectarea obiectelor poate fi:

- Selectare individuală *–ca răspuns la Select object: se pot selecta unul sau mai multe obiect individual* ;
- Selectarea grupurilor de obiecte (mulțimi de selecție/set selectat) *–ca răspuns la Select objects: se pot selecta mai multe obiecte în acelaşi timp*;

Opțiuni: - **AU**to *-automatizează selecția, selectează obiectele individual sau printr-o fereastră de tip Box, Auto şi Add sunt selecții implicite;*

- **P**revious *–permite folosirea setului precedent de obiecte selectate;*
- **R**emove *–şterge obiectele din setul curent de selecție şi cere Remove objects*;
- **SI**ngle *–selectează un singur obiect ales sau primul grup de obiecte dintr-un meniu*;
- **U**ndo *-şterge cel mai recent obiect adăugat la selecția curentă;*
- **W**indow *-selectează obiectele incluse complet în fereastra definită de două puncte diagonal opuse*;
- **A**dd *-adaugă obiecte la setul curent de selecție;*
- **ALL** *-selectează toate obiectele din desen;*
- **BOX** *-combină opțiunile Window şi Crossing;*
- **C**rossing *–similară opțiunii Window, dar selectează şi obiectele care intersectează marginile fereastrei*;
- **CP**olygon *–similară opțiunii Crossing, poate crea un poligon cu oricâte vârfuri;*
- **F**ence *–similară opțiunii CPoligon, selectează obiectele intersectate de o linie frântă*;
- **G**roup *–cere prin Enter group name: introducerea unui nume şi selectează toate obiectele dintr-un grup specificat şi denumit;*
- **L**ast *-alege ultimul obiect desenat sau inserat;*
- **M**ultiple *–selectarea mai multor obiecte înainte de a le include în setul selectat;*
- **WP**olygon *–similar opțiunii Window, crează un poligon cu oricâte laturi.*

SELECT -plasarea obiectelor selectate în setul selectat anterior.
Procedură: - lansarea comenzii **SELECT** la linia de comandă
Opțiuni: - Select objects: -*foloseşte una din metodele de selecție*

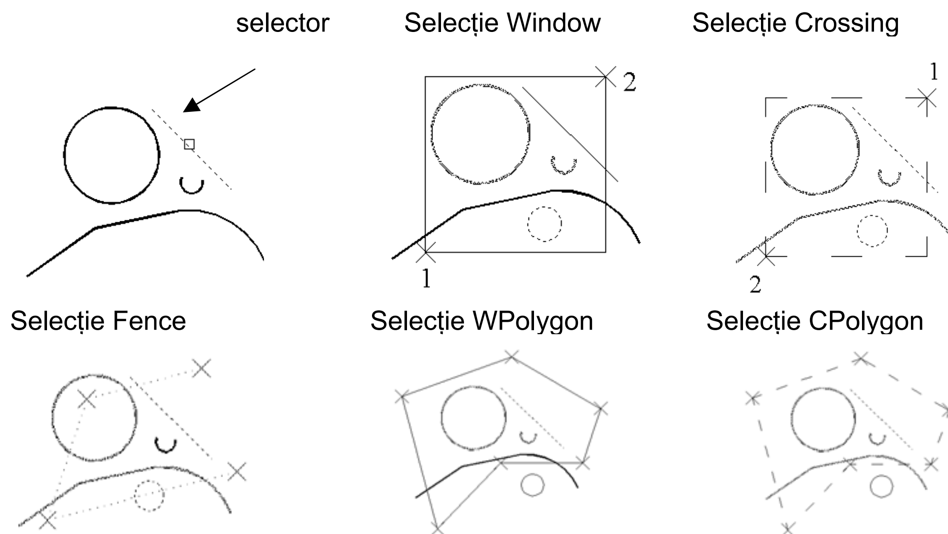


Figura 7. 1. *Exemplificarea opțiunilor*

OPTIONS -personalizarea multor setări AutoCAD şi a modurilor de selecție ale obiectelor.
Procedură:- lansarea comenzii **OPTIONS (DDSELECT)** la linia de comandă
- alegerea comenzii din meniul Tools: ➤ Options ➤ Selection
Opțiuni: - ale casetei de dialog Files, Display, Open and Save, Plotting, System, User Preferences, Drafting, **Selection**, Profiles

- ✓ Selection Modes –*controlează setările relative la modurile de selecție*;
- ✓ Pickbox Size –*controlează mărimea de afişare a selectorului*;
- ✓ Grips –*controlează setările legate de grip;*
- ✓ Grip Size–*controlează afişarea mărimii grip.*

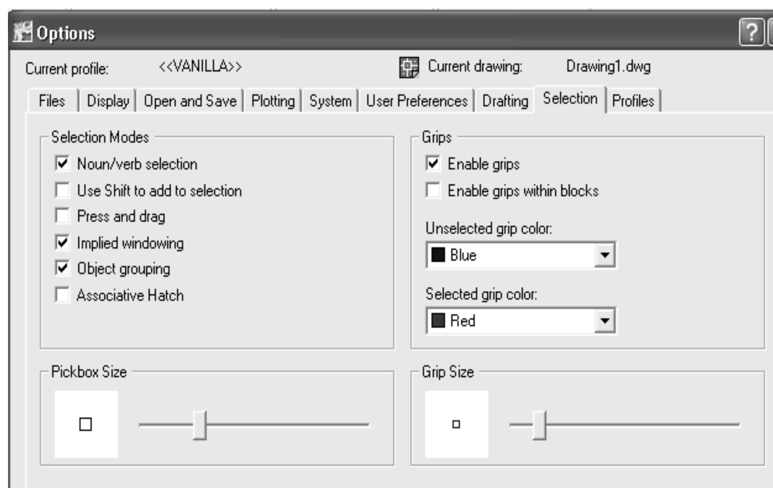


Figura 7. 2. *Caseta de dialog Options, eticheta Selection*

✓ Selection Modes -*setează modul de selecție prin orice combinație de opțiuni*:
- Selecția substantiv/verb –*permite selectarea obiectului înaintea comenzii,*
- Folosirea tastei Shift pentru adăugare de obiecte;
- Controlul modului de introducere a ferestrei de selecție Window sau Crossing;
- Crearea unei ferestre de selectare;
- Gruparea obiectelor;
- Haşurarea asociativă;
- Resetarea modului de selecție implicit.

✓ Pickbox Size -*ajustează mărimea selectorului folosind caseta glisantă;*

7. 2. Editarea prin prindere (folosirea grip-urilor)

GRIP-urile (puncte de prindere) sunt mici casete transparente bleu ce apar în poziții strategice pe obiectele selectate cu mouse-ul. Permit modificarea rapidă a obiectelor (deformare, mutarea, rotirea, scalare, oglindire) prin acțiunea asupra unuia sau mai multor grip-uri care la editare devin roşii (hot).

Selectarea unui singur grip invocă comanda **STRETCH.** Pentru a selecta mai multe grip-uri se ține apăsată tasta <Shift> în timpul selectării. Deselectarea entităților şi înlăturarea grip-urilor se realizează apăsând de două ori ESC. Se pot prelungii obiectele prin mutarea grip-ului selectat în noua locație.

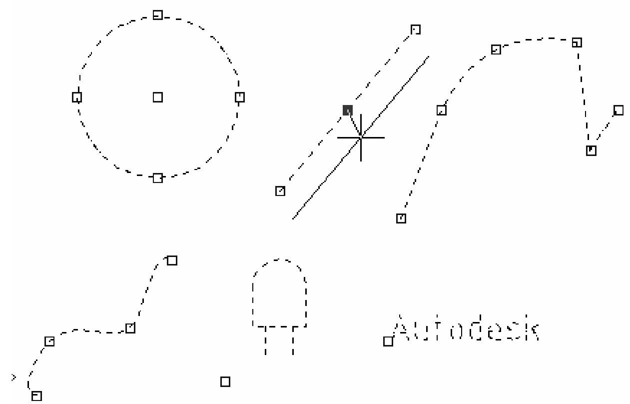


Figura 7. 3. *Exemplificarea punctelor grip*

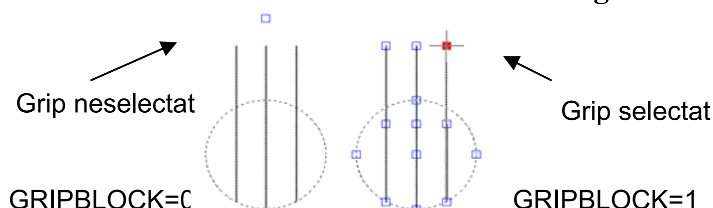


Figura 7.4. *Exemplificarea selecției*

Opțiuni: -ale etichetei Grips din caseta de dialog **OPTIONS**:
- ✓ Enable grips -*activeaza afişarea grip-urilor;*
- ✓ Enable grips with blocks –*permite afişarea grip-urilor in cadrul blocurilor folosind variabila sistem GRIPBLOCK;*
- ✓ Unselected Grip Color -*deschide caseta de dialog pentru definirea culorii pentru grip neselectat;*
- ✓ Selected Grip Color -*deschide caseta de dialog pentru definirea culorii pentru grip selectat*;
- ✓ Grip Size –*controlează mărimea grip-urilor*.

7. 3. Folosirea comenzilor de editare

A. Corectarea erorilor de manipulare se poate obține prin: ştergere, recuperare, inversarea efectului unor comenzi: **ERASE, OOPS, UNDO, REDO, U**

ERASE -ştergerea unor entități specificate în desen
Procedură: - lansarea comenzii **ERASE** sau **E** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Erase
- alegerea butonului Erase din bara cu instrumente Modify

Opțiuni: - Select objects: -*foloseşte una din metorele de selecție.*

OOPS -reconstituie ultimul grup de obiecte şterse anulând efectul lui **ERASE**
Procedură: - lansarea comenzii **OOPS** la linia de comandă

UNDO -anularea efectului comenzilor anterioare
Procedură: - lansarea comenzii **UNDO** sau **U** la linia de comandă
- alegerea comenzii din meniul Edit ➤ Undo
- alegerea butonului UNDO din bara de instrumente Standard

Opţiuni: - Enter the number of operations to undo or [Auto/Control/Begin/End/ Mark/Back]: -*se introduce un număr pozitiv sau se apasă tasta* ENTER *pentru anularea unei singure operaţii;*
- Number –*anulează numărul specificat de operaţii;*
- Auto -ON/OFF -*anulează o selecţie menu (inserează un UNDO Begin la început şi un UNDO End pentru a ieşi din menu) ca pe o singură comandă, reversibil printr-un singur* **u***;*
- Control -All/None/One –*limitează sau dezactivează UNDO;*
- Begin, End –*grupează o secvenţă de operaţii;*
- Mark, Back –*plasează o marcă temporară în informaţia UNDO.*

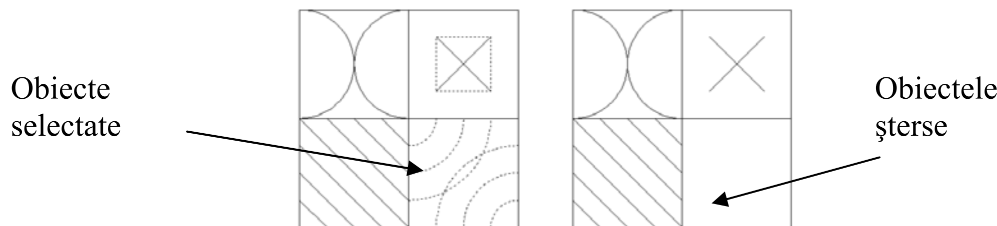


Figura 7. 5. *Exemplificarea Erase*

REDO -anulează efectul comenzilor **UNDO** sau **U**.
Procedură:- lansarea comenzii **REDO** la linia de comandă
- alegerea comenzii din meniul Edit ➤ Redo
- butonului REDO din bara de instrumente Standard
Observaţii:- anulează efectul unei singure **UNDO** sau **U** dacă se execută imediat după ele.

U -anulează efectul ultimei comenzi executate
Procedură: - lansarea comenzii **U** la linia de comandă
- alegerea comenzii din meniul Edit ➤ Undo
Observaţii: - se poate introduce **u** de câte ori se doreşte mergând înapoi pas cu pas până la începerea sesiunii de lucru.

B. Modificările topologice se realizează prin: copiere, mutare, rotire, oglindire etc.: **MOVE, COPY, ROTATE, MIRROR, ARRAY, ALIGN**

MOVE -mutarea obiectelor în orice direcţie păstrând orientarea sau mărimea
Procedură:- lansarea comenzii **MOVE** sau **M** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Move
- alegerea butonului Move din bara cu instrumente Modify

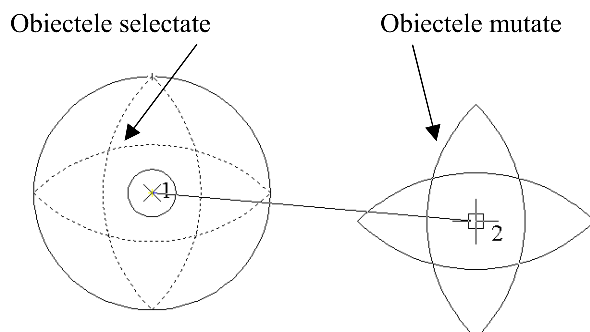


Figura 7. 6. *Exemplificarea Move*

Opţiuni: - Select objects: -*se selectează obiectele şi apoi se apasă* ENTER;
-Specify base point or displacement: -*se specifică punctul de bază (1)*
-Specify second point of displacement: -*se specifică un alt punct (2) sau* ENTER.

COPY -plasează copiile obiectelor selectate într-o nouă locaţie la o distanţă specificată. Copiile au aceeaşi mărime şi orientare cu originalele. Copierea multiplă permite editarea şi prelucrarea independentă a copiilor.

Procedură:- lansarea comenzii **COPY** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Copy
- alegerea butonului Copy din bara cu instrumente Modify

Opţiuni: - Select objects:
- Specify base point or displacement, or [Multiple]: -*se specifică un punct pentru o singură copie sau* **m** *pentru copii multiple;*
- Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: -*se specifică un punct sau ENTER, realizând o singură copie;*
- Multiple: -*realizează copii multiple folosind o singură comandă.*

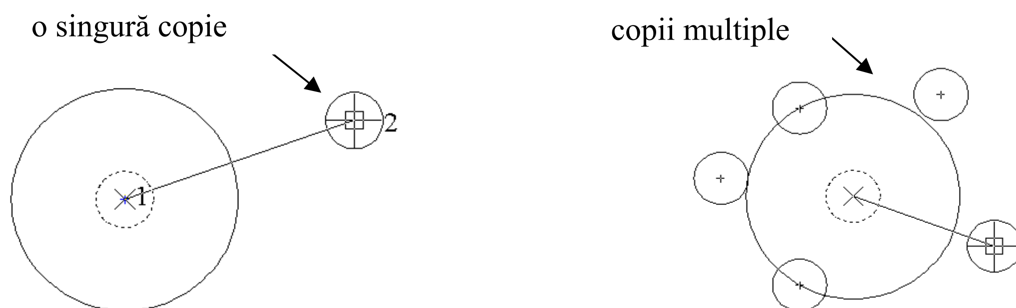


Figura 7. 7. *Exemplificarea Copy*

ROTATE - rotirea obiectelor selectate în jurul unui punct de bază specificat

Procedură:- lansarea comenzii **ROTATE** sau **R** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Rotate
- alegerea butonului Rotate din bara cu instrumente Modify

Opţiuni: Current positive angle in UCS: ANGDIR=*curren* ANGBASE=*current*
- Select objects:
- Specify base point: -*se specifică un punct;*
- Specify rotation angle or [Reference]: -*se specifică un unghi, un punct sau* **r***;*
- Rotation Angle –*determină cu cât se roteşte un obiect în jurul punctului de bază;*
- Reference –*se specifică unghiul curent şi noul unghi de rotaţie, se foloseşte pentru alinierea unui obiect cu axele X şi Y sau cu o trăsătură geometrică din desen;*

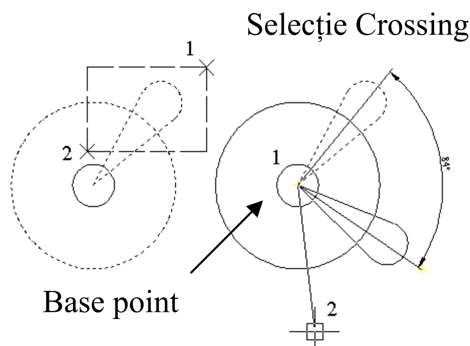
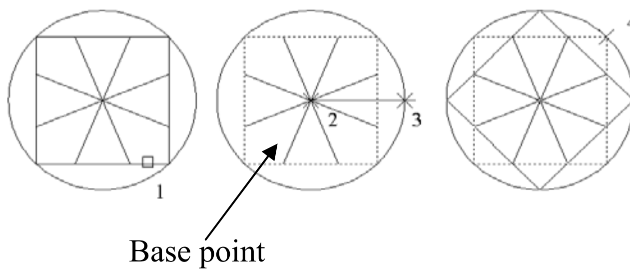


Figura 7. 8. *Exemplul1 Rotate*

Modalităţi:
- prin introducerea unghiului de rotaţie.
- prin „tragere” se poziţionează obiectul în jurul punctului de bază şi se specifică locaţia dorită.



1. se introduce r (Reference) şi se defineşte referinţa şi noul unghi selectând obiectele de rotit.
2. se introduce int (Intersection), se selectează (2) pentru unghiul de referinţă.
3. se introduce qua (Quadrant), se selectează (3).
4. se introduce int şi se selectează (4).

Figura 7. 9. *Exemplul 2 Rotate folosind unghiul de referinţă:*

MIRROR -crearea imaginilor oglindite în raport cu o axă de referinţă

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **MIRROR** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Mirror
- alegerea butonului Mirror din bara cu instrumente Modify

<u>Opţiuni</u>: - Select objects:
- Specify first point of mirror line: -*se specifică un punct;*
- Specify second point of mirror line: -*se specifică un punct;*

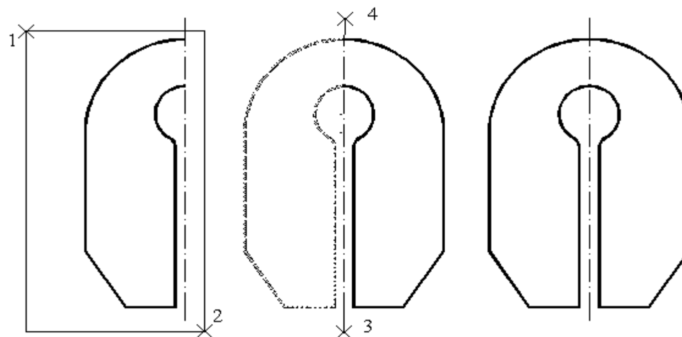


Figura 7. 10. *Exemplificarea Mirror*

ARRAY -crează copii multiple ale obiectelor selectate aranjându-le pe linii şi coloane (matrice rectangulară) sau circular (matrice polară)

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **ARRAY** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify: ➤ Array
- alegerea butonului din bara cu instrumente Modify

<u>Opţiuni</u>: - la linia de comandă, dacă se introduce **-array**:
- Select objects:
- Enter the type of array [Rectangular/Polar]: -*se introduce o opţiune sau* ENTER*;*
- Rectangular -*crează o matrice rectangulară definită de numărul de rânduri şi coloane ale copiilor obiectelor selectate;*
- Enter number of rows (---)<1>: -*se introduce un număr diferit de zero sau* ENTER;
- Enter number of columns (|||): -*se introduce un număr diferit de zero sau* ENTER;
- Enter the distance between rows or specify unit cell (---):
- Specify the distance between columns (|||):
- Polar -*crează o matrice polară definită prin specificarea unui centru sau punct de bază faţă de care se execută copiile obiectelor selectate;*
- Specify center point of array or [Base]: -*se specifică un punct sau* ***b*** *pentru punctul de bază;*
- Enter the number of items in the array: -*se introduce un număr sau* ENTER*;*
- Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: -*se introduce o valoare întreagă pozitivă pentru unghiul măsurat trigonometric sau una negativă pentru sensul orar de măsurare;* - Angle between items: -*se specifică un unghi;*
- Angle between items (+=ccw, -=cw): -*se introduce o valoare întreagă pozitivă pentru unghiul măsurat trigonometric sau una negativă pentru sensul orar de măsurare;*

- Rotate arrayed objects? <Y>: -*se introduce* **y** *sau* **n** *sau* ENTER.

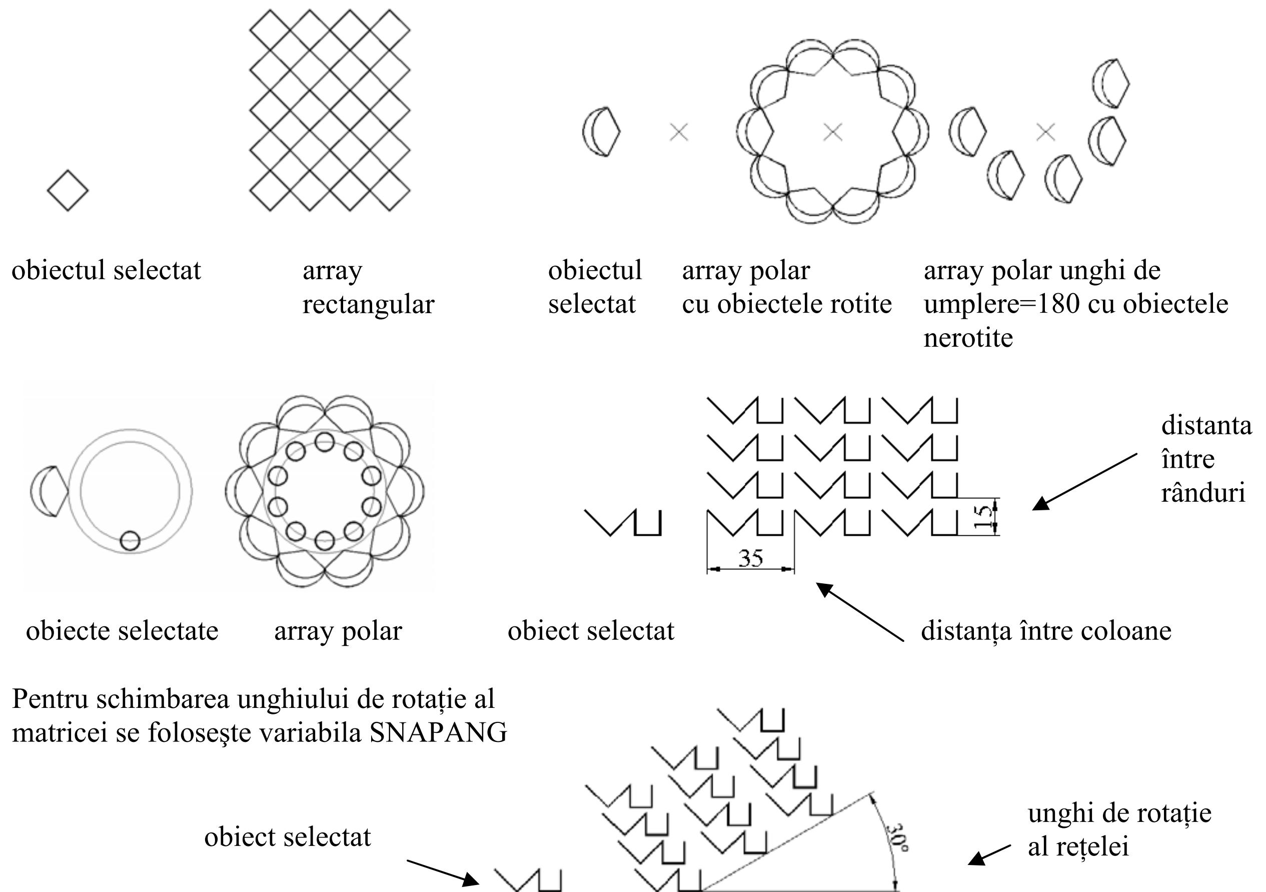


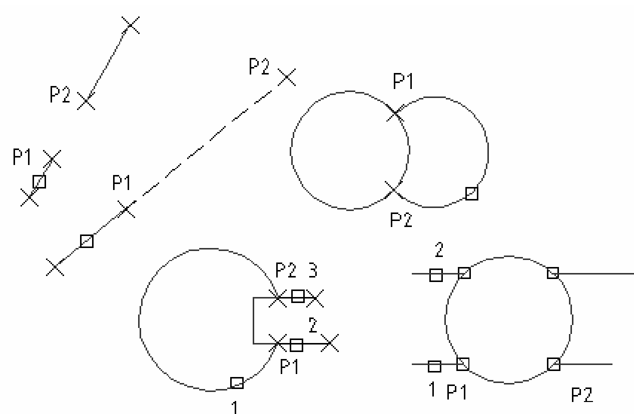
Figura 7. 11. *Exemplificarea opțiunilor comenzii Array*

C. Modificările geometrice determinate de comenzile: **BREAK, DIVIDE, MEASURE, OFFSET, EXTEND, SCALE, STRETCH, FILLET, CHAMFER, TRIM, LENGHTEN**

BREAK -eliminarea sau tăierea unei părți dintr-un obiect. Punctul de selectatre este considerat ca prim punct de tăiere. Dacă nu corespunde se alege opțiunea "First point:" pentru o altă alegere

Procedură: - lansarea comenzii **BREAK** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Break

Opțiuni: - Select objects:



- Specify second break point or [First point]: -*se specifică al doilea punct, primul fiind considerat punctul de selecție;*
- First Point: -*se specifică un alt punct ca prim punct de tăiere;*

Observații: - cercul este tăiat în sens trigonometric;
- tăierea unei entități în același punct fără eliminarea vreunei părți se face răspunzând @ la "Second point";
- un cerc nu poate fi tăiat în același punct.

Figura 7. 12. *Exemplificarea Break*

OFFSET - crearea unei entități paralele cu entitatea dată la distanță specificată sau printr-un punct specificat

Procedură: - lansarea comenzii **OFFSET** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Offset
- alegerea butonului Offset din bara cu instrumente Modify

Opțiuni: - Specify offset distance or [Through] <current>: -*se specifică o distanță sau* **t**;
- Select object to offset or <exit>: -*se selectează un obiect sau* ENTER *pentru a încheia comanda;*
- Specify the point on side to offset?: -*se specifică un punct care indică partea de plasare a copiei față de original;*
- Specify through point: -*se specifică un punct;*

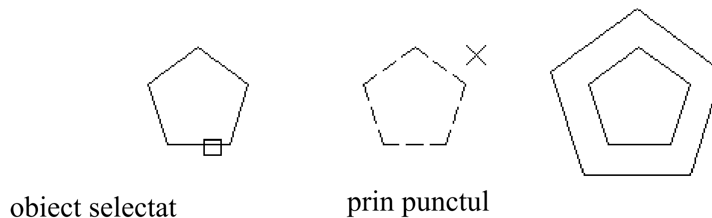


Figura 7. 13. *Exemplificarea Offset*

EXTEND -prelungirea unei entități până la o frontieră existentă

Procedură: - lansarea comenzii **EXTEND** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify ➤ Extend
- alegerea butonului Extend din bara cu instrumente Modify

Opțiuni: - Select boundary edges... Select objects: -*se selectează unul sau mai multe obiecte şi se apasă* ENTER *sau se apasă* ENTER *pentru a selecta obiectele*
- Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]: *se selectează obiectul de extins sau se apasă* SHIFT *şi se selectează un obiect de tăiat sau se introduce o opțiune.*
- Project –*specifică modul de proiecție prin care se extind obiectele*;
[None/UCS/View]
- Edge –*controlează modul de extindere a obiectului când acesta nu intersectează frontiera:*
[Extend/No extend/Undo]

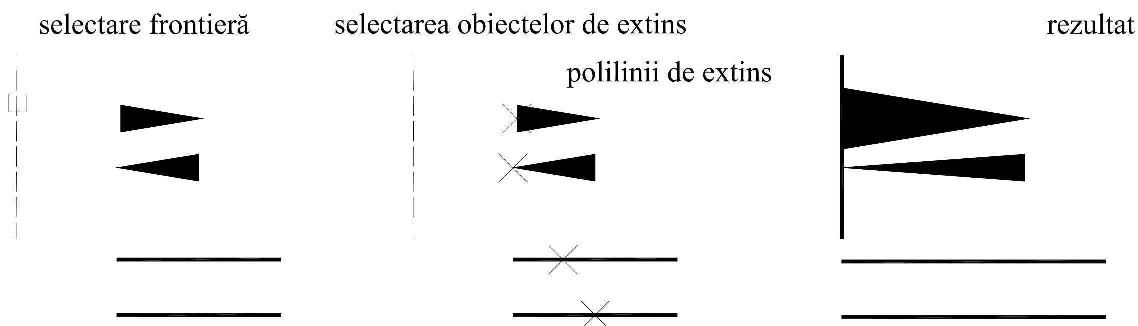


Figura 7. 14. *Exemplificarea Extend*

SCALE –mărirea/micşorarea obiectelor selectate în direcțiile X, Y, Z indicând punctul de bază

Procedură: - lansarea comenzii **SCALE** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify
- alegerea butonului Scale din bara cu instrumente Modify

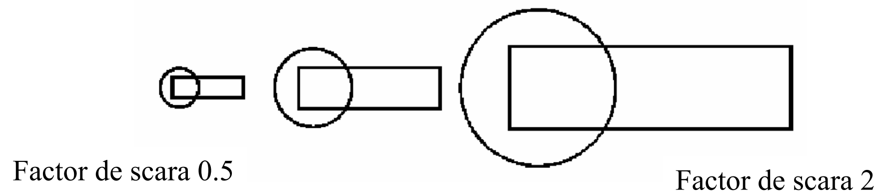
Opțiuni: - Select objects:
- Specify base point: -*se specifică un punct;*

- Specify scale factor or [Reference]: -*se specifică un punct sau* **r***;*

- Scale Factor *–multiplică dimensiunile obiectelor selectate prin specificarea scării: un factor de scară mai mare ca 1 măreste obiectele, iar un factor subunitar le micşorează;*

- Reference *–scalează obiectele selectate în raport cu o lungime de referință specificată şi cere noua lungime.*

Scale Factor



Reference

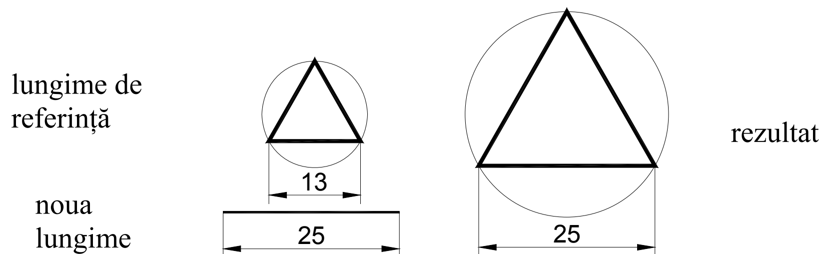
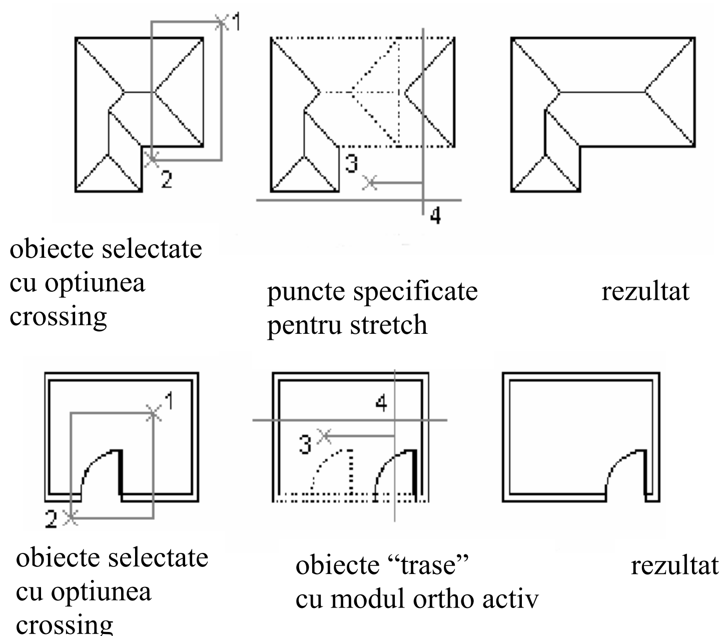
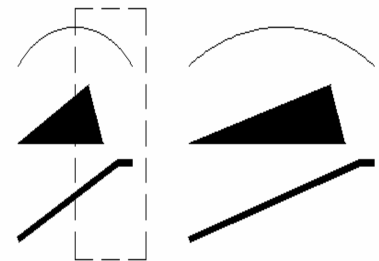


Figura 7. 15. *Exemplificarea Scale*

STRETCH -mută sau alungeşte/scurtează obiectele într-o direcție dată, păstrând conexiunile.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **STRETCH** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify
- alegerea butonului Stretch din bara cu instrumente Modify





AutoCAD mută orice obiect cuprins într-o fereastră sau poligon, ca la utilizarea comenzii MOVE.

Figura 7. 16. *Exemplificarea Streatch*

<u>Opțiuni</u>: - Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

- Select objects: -*se foloseşte cpolygon sau crossing ca metodă de selecție şi se apasă* ENTER*;*

- Specify base point or displacement *–se specifică un punct sau se apasă* ENTER;

- Specify second point of displacement *–se specifică un punct sau* ENTER.

FILLET -racordarea a două linii, arce, cercuri, arce eliptice sau segmente de polilinii, curbe spline, semidrepte ajutătoare (ray, xline), printr-un arc de rază dată

Procedură:- lansarea comenzii **FILLET** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify
- alegerea butonului Fillet din bara cu instrumente Modify

Opțiuni: - Current settings: Mode = *curent*, Radius =*curent*
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: *-se foloseşte un mod de selecție sau se introduce o opțiune a Polyline;*
- First Point *–se selectează primul obiect sau muchia solidului 3D;*
- Select second object: *-se selectează al doilea obiect;*
- Polyline *–inserează arce de racordare la fiecare vârf al poliliniei 2D*
- Radius *–defineşte raza arcului de racordare;*
- Trim *–controlează modul de tăiere al muchiilor după racordare;*

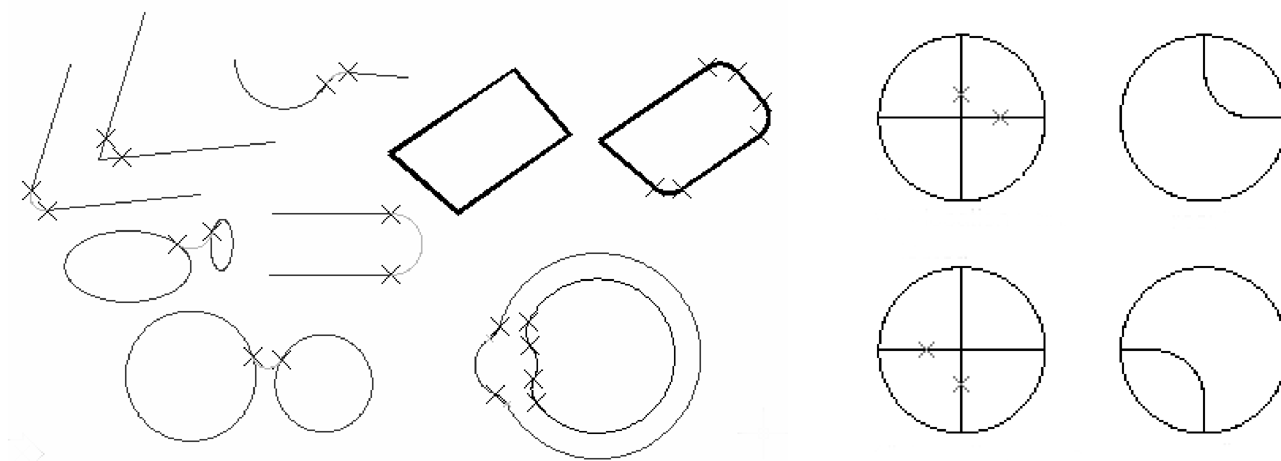


Figura 7. 17. *Exemplificarea Fillet*

CHAMFER -teşirea liniilor sau poliliniilor, semidreptelor ajutătoare neparalele etc.

Procedură:- lansarea comenzii **CHAMFER** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify
- alegerea butonului Chamfer din bara cu instrumente Modify

Opțiuni: - (TRIM mode) Current chamfer Dist1 =*curent*, Dist2 = *curent*
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:
- First Line *–se specifică prima din cele două muchii cerute pentru definirea teşiturii sau muchia solidului 3D;*
- Select second line: *-dacă cele două linii selectate sunt polilinii, ele trebuie să fie adiacente sau separate de cel mult un segment care va fi şters şi înlocuit cu teşitura;*
- Polyline *–teşeşte o întreagă polilinie 2D;*
- Distance *–setează distanța de teşire față de extremitățile muchiei;*
- Angle *–setează distanța de teşire pentru prima linie şi unghiul pentru a doua linie:*
- Trim *–controlează dacă AutoCAD-ul taie muchiile după teşire:*
- Enter trim mode option [Trim/No trim]:
- Method *–controlează dacă AutoCAD-ul foloseşte două distanțe sau o distanță şi un unghi pentru a crea teşitura:*
- Enter trim methode [Distance/Angle]:

Observații: - pentru desenarea teşiturii se utilizează întâi opțiunea Distance, se definesc cele două distanțe.

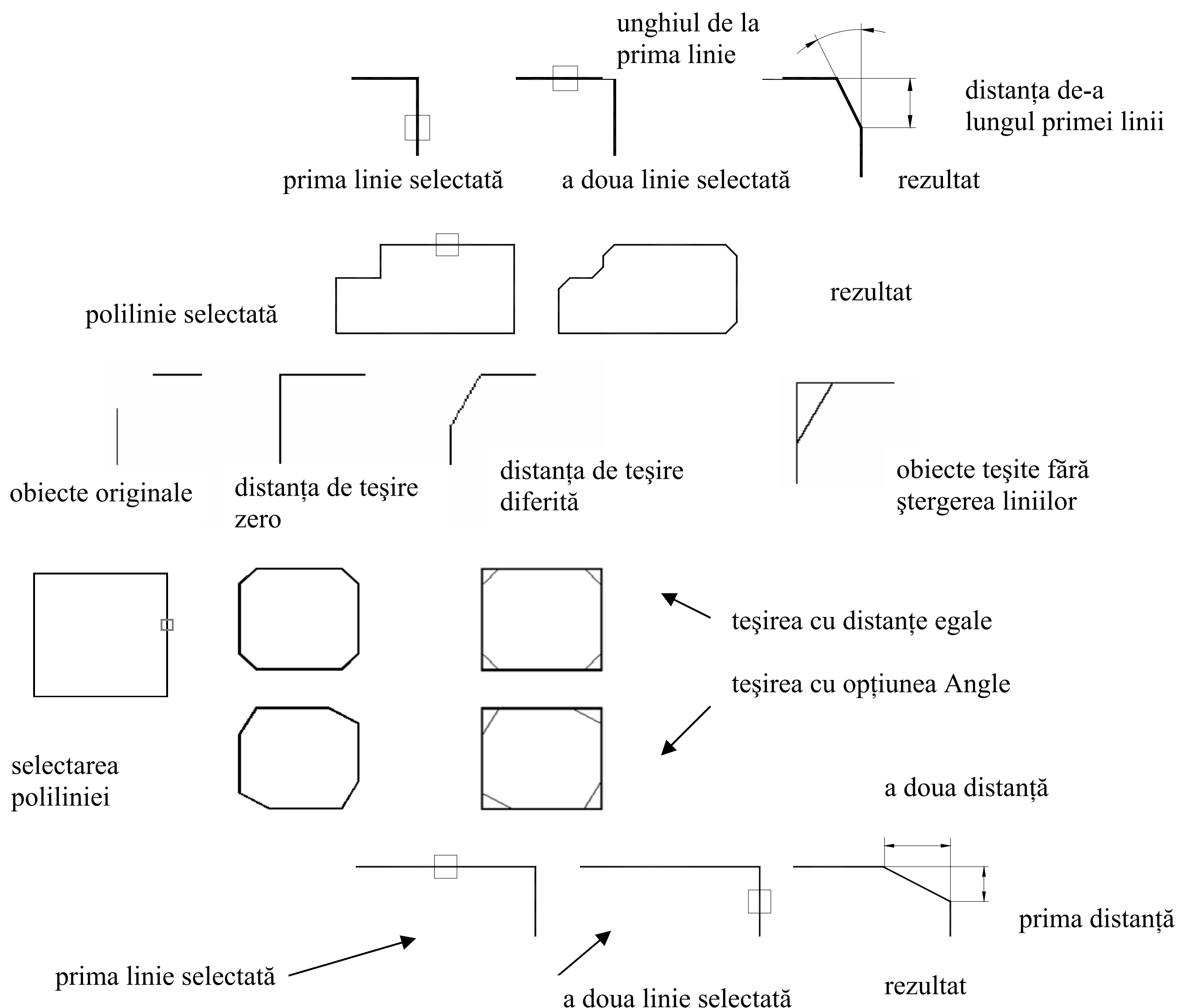


Figura 7. 18. *Exemplificarea Chamfer*

TRIM -tăierea (retezarea) unui obiect față de una sau mai multe frontiere ce pot fi linii, arce, cercuri sau polilinii

Procedură: - lansarea comenzii **TRIM** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify
- alegerea butonului Trim din bara cu instrumente Modify

Opțiuni: - Current settings: Projection = *curent* Edge = *curent*
Select cutting edges...
- Select objects: *-se selectează unul sau mai multe obiecte şi se apasă* ENTER*, sau se apasă* ENTER *pentru a selecta toate obiectele ca potențiale muchii tăietoare;*
- Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: *-se selectează un obiect pentru a fi tăiat, se apasă* SHIFT *şi se selectează un obiect pentru a fi extins,sau se introduce o opțiune;*
- Object to trim *–se specifică obiectul de tăiat, iar AutoCAD-ul repetă cererea astfel că se pot tăia mai multe obiecte. Apăsând* SHIFT *în timpul selectării unui obiect acesta va fi extins spre cea mai apropiată frontieră, în loc de a fi tăiat*;
- Project
- Enter a projection option [None/Ucs/View] *–specifică proiecția folosită de AutoCAD la tăiere;*
- Edge *–determină dacă un obiect este tăiat de alt obiect, implică muchii sau doar un alt obiect cu care se intersectează în spațiul 3D;*
- Undo *–anulează cea mai recentă modificare făcută de* TRIM.

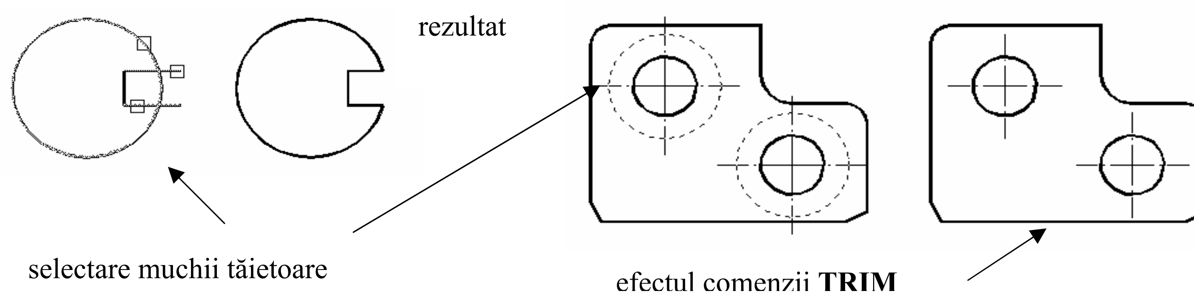


Figura 7. 19. *Exemplificarea Trim*

LENGTHEN -schimbă lungimea obiectelor, a unghiurilor şi arcelor incluse. Nu afectează obiectele închise. Direcţia de extrudare a obiectului selectat nu trebuie să fie paralelă cu axa Z a UCS curent.

Procedură: - lansarea comenzii **LENGTHEN** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Modify
- alegerea butonului Lengthen din bara cu instrumente Modify

Opţiuni: - Current length*:<curent>,* included angle: <*curent*> -*afişează lungimea sau unghiul curent;*
- Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: -*se selectează un obiect, o opţiune sau se apasă* ENTER *pentru a încheia comanda.*

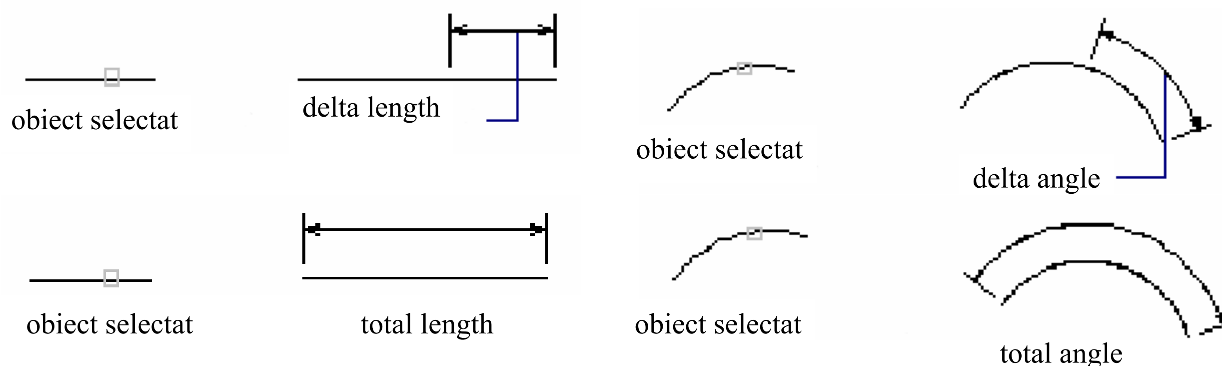


Figura 7. 20. *Exemplificarea Lengthen*

D. Modificarea proprietăţilor entităţilor se referă la modificarea: culorii, tipului de linie, stratului etc.: folosind comenzile **PROPERTIES, CHANGE, CHPROP.**

Controlul proprietăţilor obiectelor se realizează prin comenzile de modificare a straturilor, tipurilor de linii, culorilor, grosimii liniilor şi stilului de „plotare”. Prin dublu clic pe obiect se deschide fereastra Properties (fig. 7.21) în care se pot modifica proprietăţile obiectelor selectate prin: introducerea unei noi valori; selectarea unei valori din listă; modificarea unei valori într-o casetă de dialog; folosirea butonului Pick Point pentru modificarea valorii. Dacă nu sunt selectate obiecte, fereastra Properties afişează doar proprietăţi generale: culoare, strat, tip de linie, factor de scară al tipului de linie, stil de plotare, grosimea liniei.

PROPERTIES -controlează proprietăţile obiectelor existente.

Procedură: - lansarea comenzii **PROPERTIES** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul Tools: ➤ Properties
- alegerea butonului din bara cu instrumente Standard
- folosirea meniului imediat: după selectarea obiectului ale cărui proprietăţi se doresc, se face clic pe butonul din dreapta al mouse-ului în zona de desenare şi se selectează Properties.

Opţiuni: - Select objects: -*se selectează obiectele.*

CHANGE -schimbă proprietăţile obiectelor selectate.

Procedură: - lansarea comenzii **CHANGE** la linia de comandă

Opţiuni: - Select objects:

- Specify change point or [Properties]: -*se specifică un nou punct sau* ENTER*;*

- Change Point or values *–modifică obiectele selectate, iar rezultatul depinde de tipul obiectului selectat;*

- Enter property to change [Color/Elev/LAyer/LType/ltScale/LWeight /Thickness/ PLotstyle]: -*modifică proprietățile;*

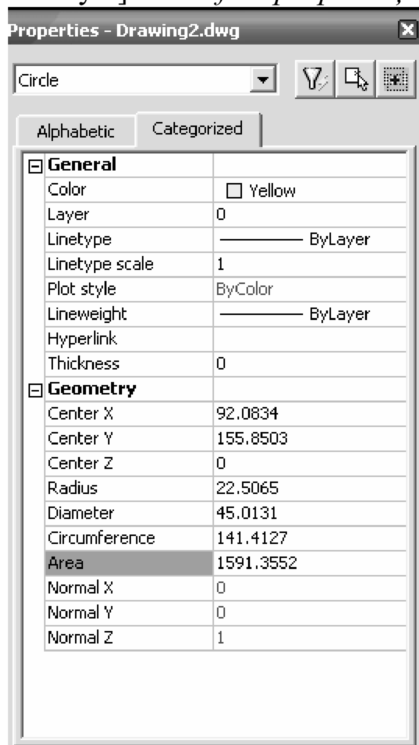


Figura 7. 21. *Caseta de dialog Properties*

a) <u>modificări grafice</u> CHANGE POINT -*permit redefinirea poziției anumitor puncte în funcție de obiectul selectat;*

- <u>Line</u> -redefineşte extremitatea unei linii sau mai multor linii. Dacă modul Ortho este activ, liniile selectate se transformă în orizontale/verticale paralele;
- <u>Circle</u> -modifică raza astfel încât circumferința cercului să treacă prin punctul specificat;
- <u>Block</u> -modifică poziția şi orientarea unui bloc
- <u>Text</u> -modifică poziția unui text şi/sau caracteristicile (stil, înălțime, unghi, conținut)
- <u>Attribute deffinition</u> -modifică elementele intervenind în definirea atributelor.

b) <u>modificări ale proprietăților</u> entităților - culoare, tip de linie etc.

- Color *–numele culorii sau un număr între 1 şi 255,* ***bylayer**, **byblock** sau* ENTER*;*
- Elevation *–modifică elevația pe axa Z a obiectelor 2D;*
- Layer *–modifică stratul obiectelor selectate;*
- Ltype *–modifică tipul de linie al obiectelor selectate;*
- Thickness *–modifică înălțimea obiectelor 2D selectate, în raport cu axa Z;*
- Ltscale *–modifică factorul de scară al tipului de linie al obiectelor selectate;*
- Lweight *–modifică grosimea liniei obiectelor selectate;*
- Plotstyle *–modifică stilul de plotare al obiectelor selectate;*
- ? –List Plot Style*–listează toate stilurile de plotare definite în desen.*

CHPROP -schimbă doar proprietățile: culoarea, stratul, tipul de linie, factorul de scara al liniei etc.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **CHPROP** la linia de comandă

<u>Opțiuni</u>: - Select objects:

- Enter property to change [Color/LAyer/LType/ltScale/LWeight /Thickness/ PLotstyle]: -*modifică proprietățile.*

8. 1. Gestiunea ecranului grafic

AutoCAD asigură mai multe căi pentru afişarea vederilor desenului. Puteţi: mări sau panorama pentru repoziţionarea vederii în zona grafică; salva o vedere şi apoi restaura vederea la imprimare; afişa mai multe vederi în acelaşi timp împărţind ecranul în mai multe ferestre "viewports" atât în spaţiul model (MS) cât şi în spaţiul hârtie (PS). AutoCAD furnizează un ansamblu de comenzi care permit vizualizarea unor detalii precum şi translaţii pe ecran.

REDRAW şi **REDRAWALL** -redesenarea ecranului în viewport-ul curent.
Procedură:- lansarea comenzii **REDRAW (REDRAWALL)** sau **'redraw** (**'redrawall**) pentru utilizarea transparentă a comenzii
- alegerea comenzii din submeniul View ➤ Redraw

REGEN şi **REGENALL** -regenerarea şi afişarea corectă a desenului prin recalcularea coordonatelor tuturor obiectelor din viewport-ul curent.
Procedură: - lansarea comenzii **REGEN** sau **REGENALL** la linia de comandă
- alegerea comenzii din submeniul View ➤ Regen sau Regen All

VIEWRES -configurarea rezoluţiei de afişare a obiectelor şi modul de utilizare a ecranului virtual.
Procedură: - lansarea comenzii **VIEWRES**
Opţiuni: - Do you want fast zooms? [Yes/No] *–se apasă tasta* ENTER; *cere optarea pentru redimensionarea rapidă (Fast Zoom nu mai este o opţiune funcţională a comenzii şi rămâne compatibilă doar pentru script) şi, la un răspuns afirmativ, apare mesajul*:
- Enter circle zoom percent (1-20000) *–cere procentul de mărire a rezoluţiei (fineţii) desenării cercurilor, arcelor sau tipurilor de linie*.
Observaţii: - AutoCAD nu va genera mai multe segmente decât consideră optim pentru mărirea rezoluţiei fără regenerare, oricât de mare ar fi procentul introdus;
- oricât de mic este procentul AutoCAD nu va genera un cerc cu mai puţin de opt laturi.

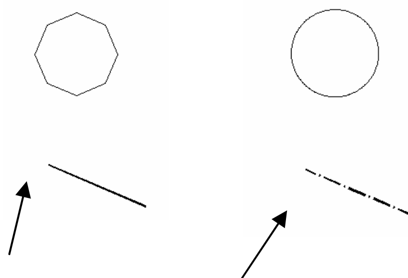

VIEWRES=1 VIEWRES=20000

Figura 8. 1. *Exemplificarea opţiunilor*

ZOOM -permite măriri sau micşorări ale mărimilor aparente ale obiectelor.
Procedură:- lansarea comenzii **ZOOM** sau **Z**, şi în modul transparent **'zoom**
- alegerea comenzii din submeniul View ➤ Zoom
- alegerea butonului Zoom din bara cu instrumente Standard
- alegerea comenzii Zoom din meniul pop-up
Opţiuni: - Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/ Dynamic/Extents/ Previous/Scale/Window] <real time>:
- zoom în timp real asigură capacităţi interactive de zoom.

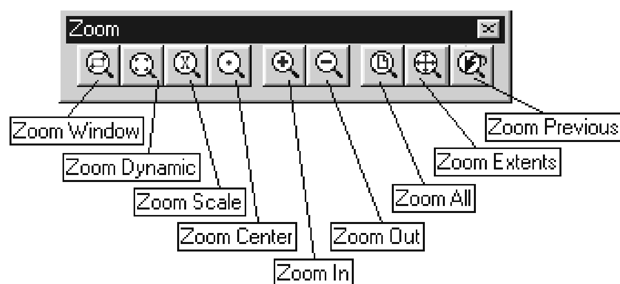
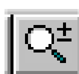


Figura 8. 2. *Bara cu instrumente Zoom*

- ✓ All *–vizualizează întregul desen chiar din afara limitelor*;
- ✓ Center *–se specifică un punct care devine centrul ecranului şi o valoare a măririi/micşorării sau înălţimea*;
- ✓ Dynamic *–realizează mărirea/micşorarea printr-o fereastră a cărei mărime poate fi modificată dinamic*;
- ✓ Extents *–vizualizează întregul desen în cadrul limitelor definite*;
- ✓ Previous *–se revine la o vedere afişată anterior, pot fi restaurate până la 10 vederi*;
- ✓ Scale(X/XP) *–mărirea/micşorarea vizualizării prin introducerea unui factor de scară: dacă se introduce o valoare urmată de* **x***, AutoCAD specifică scara relativ la vederea curentă; dacă se introduce valoarea urmată de* **xp** *AutoCAD specifică scara relativ la unităţile paper space*;
- ✓ Window *–permite mărirea rapidă a unei părţi din desen prin definirea unei ferestre.*
- ✓ Real Time *–folosind mouse-ul se obţine o scalare interactivă.*

8. 2. Panoramarea şi mărirea/micşorarea imaginii în timp real

Cea mai uzuală cale de schimbare a unei vederi este folosirea opţiunilor *„zoom”* care măresc/micşorează imaginea afişată în zona grafică. Mărirea imaginii pentru a vedea detaliile mai aproape se numeşte *„zooming in”*. Micşorarea imaginii pentru a vedea o porţiune mai mare





(îndepărtată) a desenului se numeşte *„zooming out”*. Folosind mouse-ul (prin clic pe butonul din dreapta se deschide meniul pop-up) pentru panoramare, cursorul se transformă într-o mână, mărirea/micşorarea imaginii în timp real se obţine folosind zoom în timp real, cursorul se transformă într-o lupă cu semnul plus (+) şi minus (-). Zona de desenare curentă este folosită pentru a determina factorul de scară prin mişcarea verticală a mouse-ului.

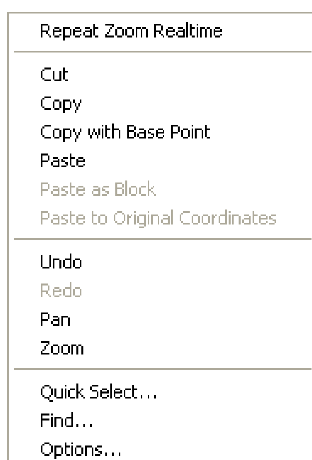


Figura 8. 3. *Meniu contextual*

PAN -translaţia ecranului în orice direcţie fără schimbarea caracteristicilor desenului

Procedură:- lansarea comenzii **PAN** sau **P** (**'pan**)
- alegerea comenzii din submeniul View ➤ Pan
- alegerea comenzii Pan din meniul pop-up

Opţiuni: - Specify base point or displacement: -*se specifică un punct;*
- Specify second point: -*se apasă* ENTER *sau se specifică un punct;*

8. 3. Crearea vederilor

VIEW permite stocarea părţilor din desen afişate în „viewport” sub formă de vederi şi salvarea / restaurarea acestora

Procedură:- lansarea comenzii **VIEW** la linia de comandă
- alegerea comenzii din meniul View ➤ Named View

Opţiuni: - Enter an option [?/Orthographic/Delete/Restore/Save/UCS/Window]
- Orthographic *–restaurează vederile ortogonale predefinite:*
  - Enter option [Top/Bottom/Front/Back/Left/Right];
- Delete *–şterge una sau mai multe vederi denumite;*
- Restore *–restaurează vederea specificată;*
- Save *–salvează afişarea din vederea curentă folosind un nume;*
- UCS *–determină dacă setările pentru UCS şi elevaţie sunt salvate la salvarea unei vederi;*
- Window *–salvează o porţiune din desenul curent ca vedere;*

-ale casetei de dialog:
- ✓ Named Views *–crează, setează şi şterge vederi denumite;*
- ✓ Orthographic and Isometric Views *–restaurează vederi ortogonale şi izometrice.*

9.1. Organizarea desenelor pe straturi

Obiectele din desen se pot plasa pe unul sau mai multe nivele considerate ca suprapuneri transparente. Un strat poate grupa obiectele care se referă la un anumit aspect al desenului. Pot fi controlate în mod global: vizibilitatea obiectelor pe straturi; culoarea asociată tuturor obiectelor de pe un strat; tipurile de linii şi grosimile asociate obiectelor pe un strat; tipărirea obiectelor; posibilitatea editării obiectelor de pe un strat. Toate straturile dintr-un desen au aceleaşi limite, sistem de coordonate, factor de zoom; un punct de pe un strat se aliniază precis cu acelaşi punct de pe orice alt strat. Pot fi afişate combinații de straturi. Fiecărui strat i se poate atribui un nume, o culoare şi un tip de linie.

LAYER -administrarea straturilor şi proprietăților acestora.

Procedură:- lansarea comenzii **LAYER** sau **LA** (sau **'LAYER**)
- alegerea comenzii din submeniul Format ➤ Layer
- alegerea butonului din bara cu instrumente Object Properties

Opțiuni: -dacă se tastează **–layer** cererile în linia de comandă sunt:
Current layer: <*curent*>
Enter an option [?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/LWeight/Plot/PStyle/Freeze/Thaw/LOck/Unlock/stAte]:
- ? *–afişează lista straturilor existente*;
- Make *–crează un nou strat şi-l face curent*;
- Set *–face curent un strat existent*;
- New *-crează noi straturi*;
- ON/OFF *–activează/dezactivează un strat şi-l face vizibil/invizibil*;
- Color *–setează culoarea asociată unui strat*;
- Ltype *–setează tipul de linie al stratului*,
- Lweight *–modifică grosimea liniei asociate stratului;*
- Plot *–controlează dacă straturile vizibile sunt plotate;*
- Pstyle *–setează stilul de plotare asociat unui strat;*
- Freeze/Thaw *-îngheață/dezgheață straturi*;
- LOck/Unlock: *–încuie/descuie stratul prevenind/permițând editarea obiectelor*;
- State *–salvează şi restaurează statutul şi proprietățile setate;*

Observații: - când încep un desen nou AutoCAD crează un strat "0" căruia i se atribuie automat culoarea 7 (white/black în funcție de culoarea fondului) şi tipul de linie CONTINUOUS, grosimea liniei implicit este de 0,01 inch sau 0,25 mm şi stilul de plotare NORMAL;

- stratul cotării Defpoints este de asemenea unic, chiar dacă este OFF obiectele de pe el sunt afişate, dar nu pot fi tipărite;

Opțiunile casetei de dialog **Layer Properties Manager** permit crearea stratului curent, adăugarea de noi straturi la lista numelor straturilor, redenumirea unui strat existent. Se pot activa/dezactiva, îngheța/dezgheța straturile global sau prin viewport, încuia/descuia straturi, seta stiluri de plotare pentru straturi, filtra numele straturilor.

- ✓ Named Layer Filters *–determină care straturi vor fi afişate;*
- ✓ New *–crează un nou strat pe care-l denumeşte LAYER1;*
- ✓ Current *–setează stratul selectat şi-l face curent;*
- ✓ Delete *–şterge stratul selectat din definiția fişierului desen;*
- ✓ Shaw/Hide Details *–afişează caseta de dialog Save Layer State în care sunt salvate proprietățile setate pentru toate straturile;*
- ✓ Restore State *–afişează Layer State Manager în care sunt administrate statuturile straturilor;*
- ✓ List of Layers *–afişează lista straturilor şi proprietățile acestora;*
- ✓ Details *–afişează o extensie a casetei de dialog Layer Properties Manager;*

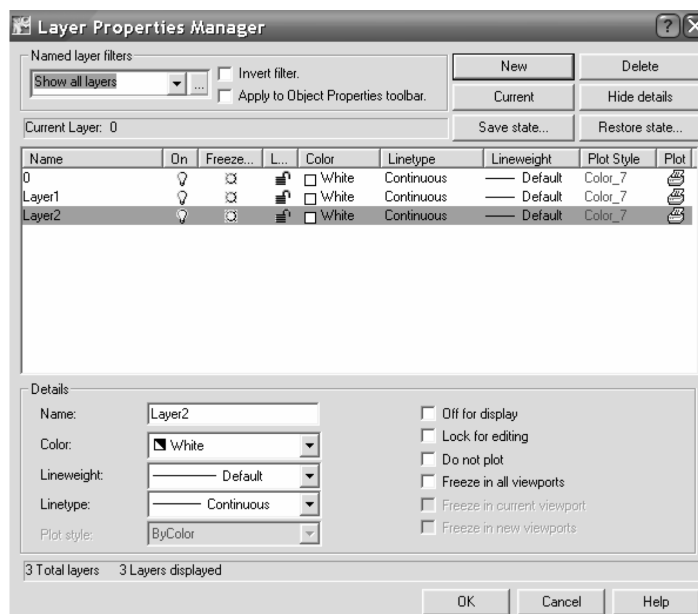


Figura 9. 1. *Caseta de dialog Layer Properties Manager*

Fiecare nou strat creat este numerotat secvenţial: Layer1, Layer2, ş.a.m.d. Culoarea implicită atribuită noului strat "white" şi tipul de linie implicit CONTINUOUS pot fi acceptate sau pot fi specificate altele. De notat că se pot adăuga mai multe nume noi de straturi introducând un nou nume urmat de virgulă.

Într-un desen se pot atribui culori straturilor dar şi obiectelor individuale. Fiecare culoare este identificată printr-un nume sau un număr AutoCAD Color Index (ACI), un întreg de la 1 la 255. Numele standard de culori sunt disponibile doar pentru culorile de la 1 la 7.

Color number	1	2	3	4	5	6	7
Color name	Red	Yellow	Green	Cyan	Blue	Magenta	Black/White

Culorile de la 8 la 255 trebuie asociate printr-un număr sau selectând culoarea într-o casetă de dialog. Culoarea implicită (7) este fie "white" fie "black", depinzând de culoarea fondului (background color).

➢ **Proprietăţile obiectelor**

Fiecărui obiect din desen i se poate atribui culoare şi tip de linie. În acelaşi strat pot fi mai multe culori şi mai multe tipuri de linii. Comanda **PROPERTIES** controlează proprietăţile obiectelor existente (vezi şi cap. 7).



Figura 9. 2. *Bara de instrumente Object Properties*

COLOR -definirea explicită a culorilor noilor obiecte.

Procedură: - lansarea comenzii **COLOR** sau **'COLOR**

Opţiuni: - introducând **–color** la linia de comandă sunt afişate opţiunile:

- Enter default object color <*curent*>: *-se introduce un număr (1 la 255) sau un numede culoare;*

✓ ByLayer *–culoarea conformă cu a stratului*;

✓ ByBlock *–culoarea conformă cu cea a blocului*

✓ Color number or name – *numărul sau numele c*ulorii.

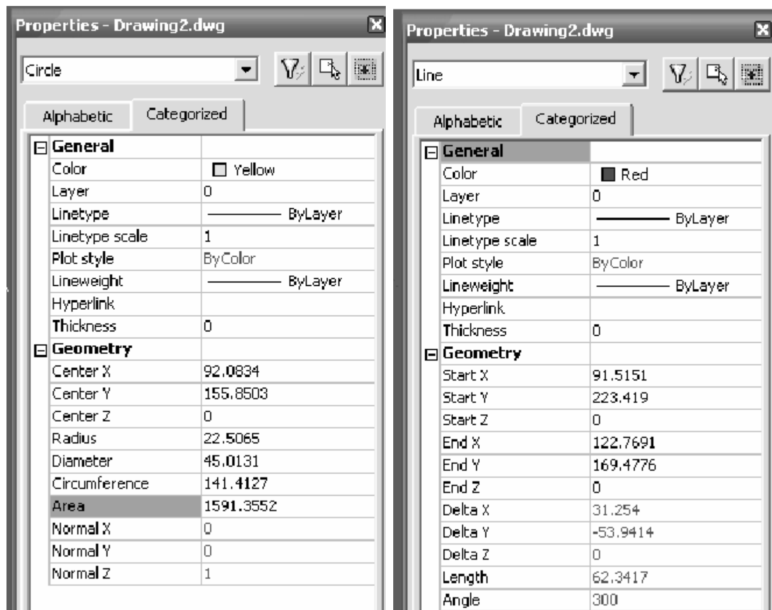


Figura 9. 3. *Caseta de dialog Properties*

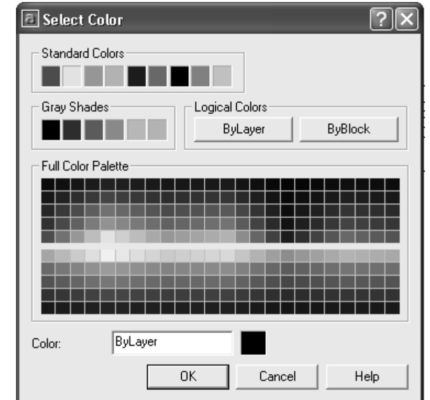


Figura 9. 4. *Caseta de dialog Color*

LINETYPE –defineşte tipului de linie pentru noile obiecte din desen, fie prin încărcare din fişierul bibliotecă (*acad.lin* pentru unități engleze şi *acad.iso* pentru cele metrice), fie prin crearea de noi tipuri constând din combinații de spații, puncte, liniuțe, setarea unui tip de linie ca linie curentă sau modificarea scării tipului de linie.

Procedură:- lansarea comenzii **LINETYPE** (sau **'linetype**)
- alegerea comenzii din submeniul Format ➤ Linetype
- alegerea butonului Linetype din bara cu instrumente Object Properties

Opțiuni: - la linia de comandă dacă se tastează **–linetype**
-Enter an option [?/Create/Load/Set]
- ? –*afişează lista tipurilor de linie din caseta de dialog Select Linetype File;*
- Create –*crează un nou tip de linie şi o stochează într-un fişier LIN;*
- Load –*încarcă un tip de linie al cărei definiție există;*
- Set –*setează tipul curent de linie pentru obiectele ce vor fi desenate;*

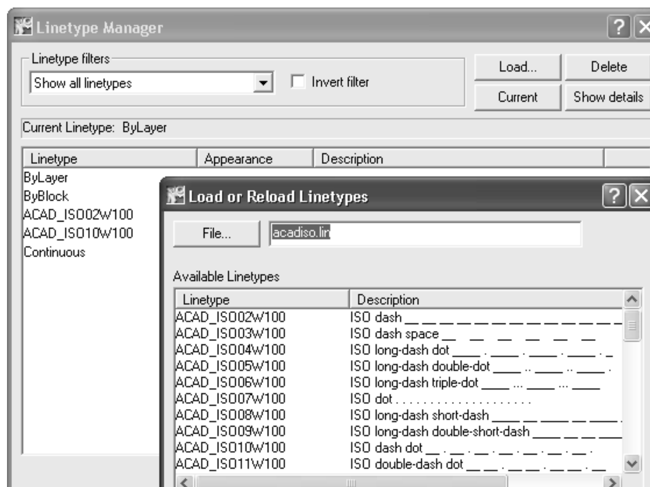


Figura 9. 5. *Caseta de dialog Linetype Manager*

- administrarea tipurilor de linie prin caseta de dialog Linetype Manager:
  - ✓ Linetype filters -*determină care tipuri de linii sunt afişate în listă*;
  - ✓ Current Linetype–*setează tipul de linie selectat să fie curent.*
  - ✓ List of Linetype –*afişează tipurile de linii şi proprietățile lor*;
  - ✓ Load... –*încarcă un nou tip de linie*;
  - ✓ Delete –*şterge tipuri de linii selectate*;

✓ Show Details or Hide Details–*afişează o extensie a casetei de dialog cu accesul alternativ la proprietăţi şi setări adiţionale*.

LTSCALE -modificarea factorului de scară global al tipului de linie permiţând realizarea unui aspect mai dens sau mai întins al liniei.
Procedură: - lansarea comenzii **LTSCALE**
Opţiuni: - Enter new scale factor <current>: -*se indică noul factor de scară*.

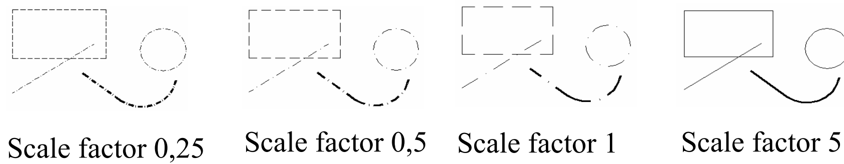


Figura 9. 6. *Exemplificarea Ltscale*

➢ **Editarea obiectelor folosind bara cu instrumente Object Properties**
asigură controlul proprietăţilor obiectelor consolidând comenzile necesare vizualizării şi editării proprietăţilor obiectelor. Selectând orice obiect, când nu este activă nici o comandă, pe bara cu instrumente sunt afişate dinamic stratul, culoarea şi tipul de linie. Nu se pot schimba proprietăţile obiectelor de pe straturile încuiate. Se pot asocia proprietăţile layer, color, şi linetype componentelor individuale ale obiectelor complexe ca: blocuri, xref, mtext, etc.

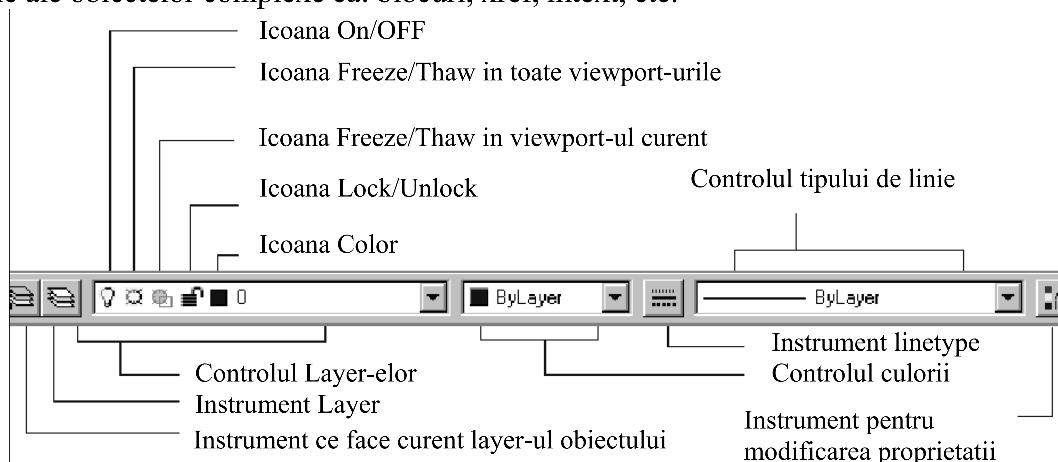


Figura 9. 7. *Bara cu instrumente Object Properties*

MATCHPROP -copiază proprietăţile de la un obiect la alte obiecte.

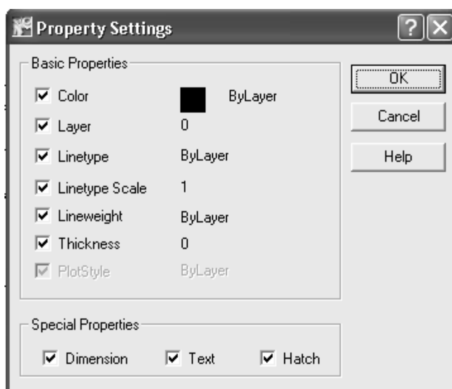


Figura 9. 8. *Caseta de dialog Properties Settings*

Procedură:- lansarea comenzii **MATCHPROP** sau Painter
- alegerea comenzii din meniul Modify: ➤ Match Properties
- alegerea butonului din bara de instrumente Standard
Opţiuni: - Select Source Object: -*selectează obiectul sursă ale cărui proprietăţi vor fi copiate;*
Current active settings -*sunt afişate setările curente ale obiectului*;
- Select destination object(s) or [Settings]: -*se introduce* **s** *sau se selectează obiectele destinaţie.*

Proprietăţile obiectului sursă sunt copiate pe obiectul destinaţie.
✓ Color –*schimbă culoarea obiectului destinaţie în cea a obiectului sursă;*
✓ Layer –*schimbă stratul*;
✓ Linetype –*schimbă tipul liniei*;
✓ Linetype Scale –*schimbă factorul de scară al tipului de linie*;

✓ Thickness *–schimbă grosimea;*
✓ Plot Style *–schimbă stilul de plotare al obiectelor destinație;*
✓ Text Properties *–schimbă stilul textului;*
✓ Dimension Properties *–schimbă stilul cotei;*
✓ Hatch Properties *–schimbă modelul haşurii.*

9.2. Crearea poliliniilor şi a curbelor spline

O polilinie este o secvență de segmente de linii ori arce tratate ca un singur object. Se foloseşte pentru editarea tuturor segmentelor deodată sau individual.

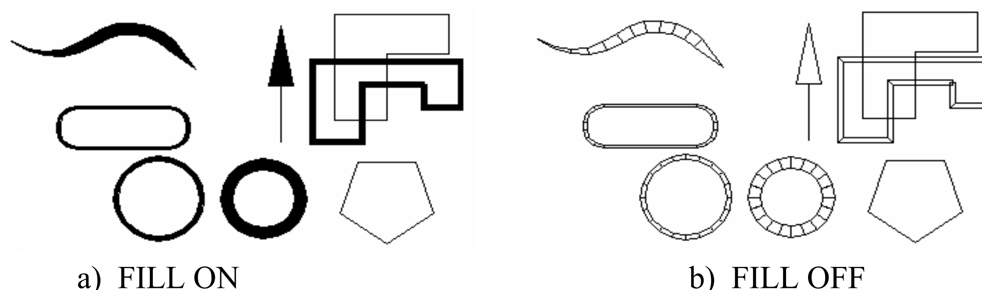
După crearea unei polilinii ea poate fi editată cu comanda **PEDIT** sau prin comanda **EXPLODE** pentru a o converti la linii individuale şi segmente de arc.

PLINE -crearea poliliniilor bidimensionale

Procedură: - lansarea comenzii **PLINE**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Draw
- alegerea comenzii din meniul Draw ➤ Polyline

Opțiuni: - Specify start point: -*se specifică punctul (1)*
Current line-width is <*curent*>
Specify next poinr or [Arc/Close/Halfwidth/ Length/Undo/ Width]: -se *specifică un punct (2) sau o opțiune*
- Arc *–modifică trasarea poliliniei în modul Arc cu opțiunile:*
Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt./Undo/Width/ <Endpoint of arc>: -*se selectează una din opțiuni*;
- Close *–închide polilinia cu o linie de la capătul curent până la începutul poliliniei, formând o polilinie închisă*;
- Halfwidth *–se specifică jumătate din lățimea poliliniei*;
- Length *–se introduce lungimea segmentului care va fi desenat în aceeaşi direcție cu ultimul segment trasat*;
- Undo *–anulează ultima acțiune în cadrul comenzii*;
- Width *–se atribuie lățimea dorită pentru toate segmentele poliliniei*.

Controlul aspectului poliliniei cu ajutorul comenzii **FILL** care controlează valoarea variabilei sistem FILLMODE.



a) FILL ON b) FILL OFF

Figura 9. 9. *Exemplificare comenzii Pline*

SPLINE -crează o curbă quadratică sau o curbă cubică spline (NURBS). **SPLINE** ajustează o curbă la o secvență de puncte într-o toleranță specificată.

Procedură:- lansarea comenzii **SPLINE**
- alegerea comenzii din meniul Draw: ➤ Spline
- alegerea butonului din bara cu instrumente Draw

Opțiuni: - Specify first point or [**O**bject] -*se specifică un punct sau* ***o***
- First Point -*crează o spline folosind punctele specificate.*
- Specify next point: -*se specifică un punct*

Se introduc puncte până se defineşte curba spline. După ce se introduc două puncte AutoCAD afişează promptul:

- Specify next point or [Close/Fit Tolerance]<Enter point>: -*se specifică un punct, se introduce o opţiune sau* ENTER
  - Next Point –*se continuă introducerea punctelor până se apasă* ENTER*, apoi AutoCAD cere specificarea* Start Tangent *pentru curba spline;*
  - Close –*închide curba definind ultimul punct coincident cu primul*
  - Fit Tolerance –*modifică toleranța pentru ajustarea curbei;*
- Object - *converteşte poliliniile ajustate la curbe de tip spline echivalente şi şterge poliliniile;*
- Select objects to convert to splines...
- Select objects: -*se selectează polilinii 2D or 3D*;

Dacă se apasă ENTER, AutoCAD calculează tangenţele implicite.

- Enter point:
- Specify start tangent: -*cere primul punct de tangență 1.*
- Specify end tangent: -*cere ultimul punct de tangență 2.*
- Enter fit tolerance <*curent*>*: - controlează precizia ajustării curbei*

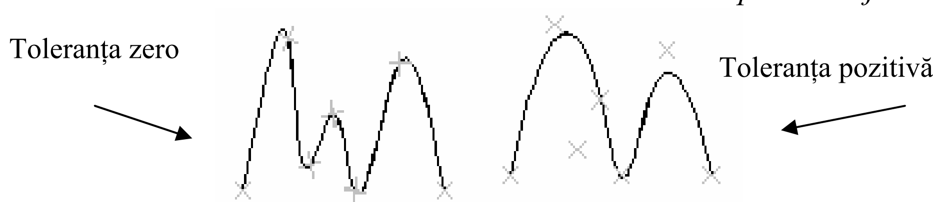


Figura 9. 10. *Curbe spline*

-dacă toleranța este 0, curba spline trece prin punctele de ajustare. O valoare pozitivă determină trecerea curbei prin punctele de ajustare în toleranța specificată.

➢ **Editarea poliliniilor**

AutoCAD recunoaşte atât poliliniile ajustate cât şi poliliniile spline ajustate (similare cu B-spline). Există două tipuri de asemenea polilinii quadratice şi cubice, controlate de variabila sistem SPLINETYPE. Poliliniile se pot edita prin închidere/deschidere, prin mutare, adăugare/ştergere de "vertice" individuale. Se pot adăuga puncte de control sau ajustare ale curbei, se poate modifica ponderea punctelor de control şi toleranța curbei spline. Se poate uniformiza lățimea liniei sau controla lățimea fiecărui segment. Aproximarea liniară a curbei spline se poate obține prin opțiunile Fit şi Spline şi reveni la polilinia originală prin Decurve. Se pot alătura (join) o linie, un arc sau altă polilinie la o polilinie deschisă, dacă extremitățile lor sunt în contact.

PEDIT -editarea poliliniilor 2D sau 3D

Procedură: - lansarea comenzii **PEDIT**
- alegerea butonul din bara cu instrumente Modify II:
- alegerea comenzii din meniul Modify: ➤ Object ➤ Polyline

Opţiuni:
- Select polyline or [Multiple]: -*se selectează obiectul sau se apasă **m**;*
- Multiple –*permite selectarea mai multor obiecte;*
- dacă obiectul selectat este o linie sau un arc, AutoCAD cere:
  - Object selected is not a polyline.
  - Do you want it to turn into one? <Y>: -*se răspunde y ori n, sau* ENTER
- dacă obiectul selectat este o polilinie 2D determină cererea AutoCAD:
- Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: -*se introduce o opțiune sau* ENTER*;*
- Close -*dacă polilinia selectată este închisă, Open înlocuieşte opțiunea Close;*
- Join -*ataşează polilinii, linii şi arce formând o singură polilinie;*
- Width –*setează lățimea uniformă a întregii polilinii;*
- Edit vertex –*editarea individuală a segmentelor cu opțiunile pentru editarea vertex:* Next/Previous/Break/Insert/Move/Regen/Straighten/Tangent/Width/eXit<current>
- Fit –*modifică aspectul poliliniei prin trasarea unei curbe peste poliline;*

- Spline - *modifică aspectul poliliniei prin trasarea celei mai potrivite curbe spline peste polilinie;*
- Decurve *–îndepărtează curbele trasate peste polilinia ajustată;*
- Ltype gen *–generează tipuri de linie pentru poliliniile 2D*;
- Undo *–anulează cea mai recentă acțiune a comenzii;*
- eXit <X>: *-închide comanda* **PEDIT**.

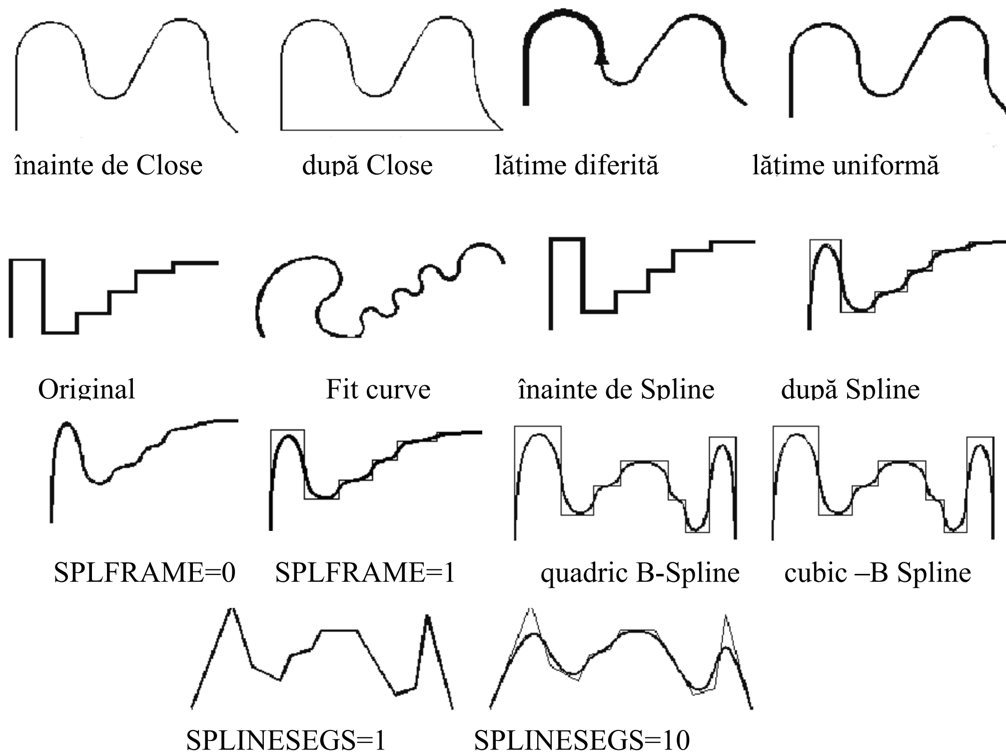


Figura 9. 11. *Exemplificarea Pedit*

SPLINEDIT editează obiectele spline sau poliliniile ajustate cu opțiunea fit

Procedură:- lansarea comenzii **SPLINEDIT**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Modify II
- alegerea comenzii din meniul Modify: ➤Object ➤ Spline

Opțiuni: - Select spline:
- Enter an option [Fit Data/Close/Move Vertex/Refine/rEverse/Undo]

Dacă se selectează o curbă spline creată cu comanda **SPLINE**, punctele de ajustare sunt afişate în culoarea grip. Dacă se selectează o spline care a fost creată cu comanda **PLINE**, punctele de control sunt afişate în culoarea grip.

- Fit Data *-editează datele de ajustare cu următoarele opțiuni:*
[Add/Close/Delete/Move/Purge/Tangents/toLerance/eXit]:- *o opțiune sau* ENTER*;*
- Close/Open *–închide/deschide o curbă spline;*
- Move Vertex *–mută punctele de control de pe curbă*
- Refine *–permite creşterea acurateței definiției curbei prin numărul de puncte pe o porțiune dată sau pe întreaga curbă, sau manipulează distanța între punctele de control şi curbă;*
- rEverse *–inversează direcția curbei;*
- Undo *–anulează ultima editare a curbei;*

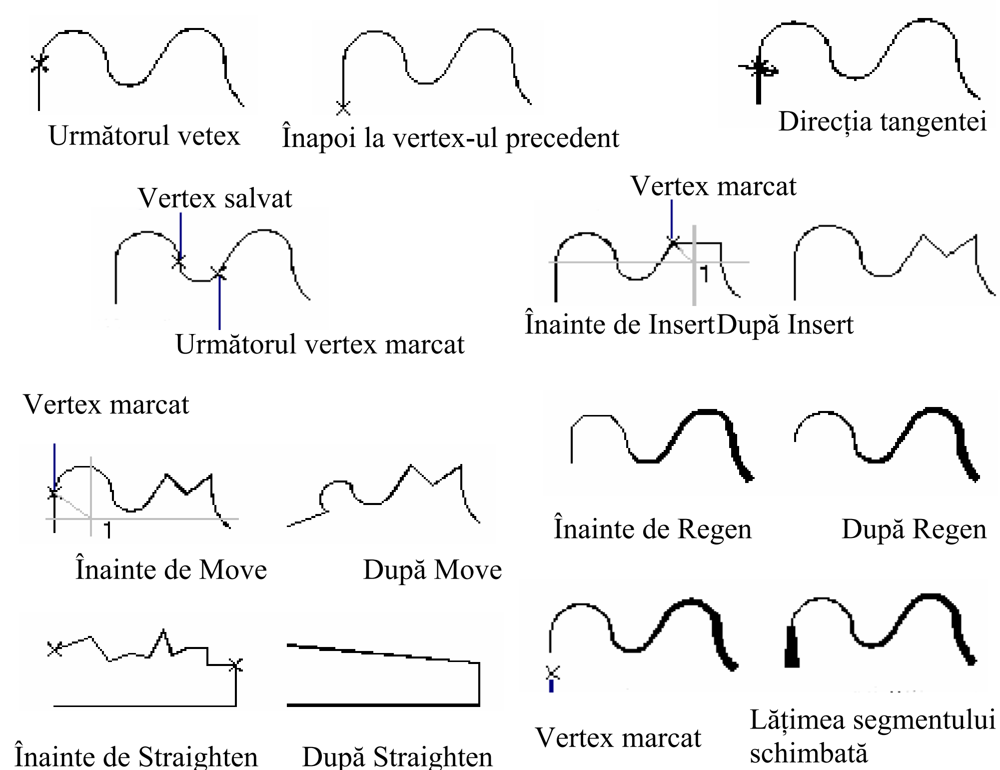


Figura 9. 12. *Exemplificarea opțiunilor Pedit*

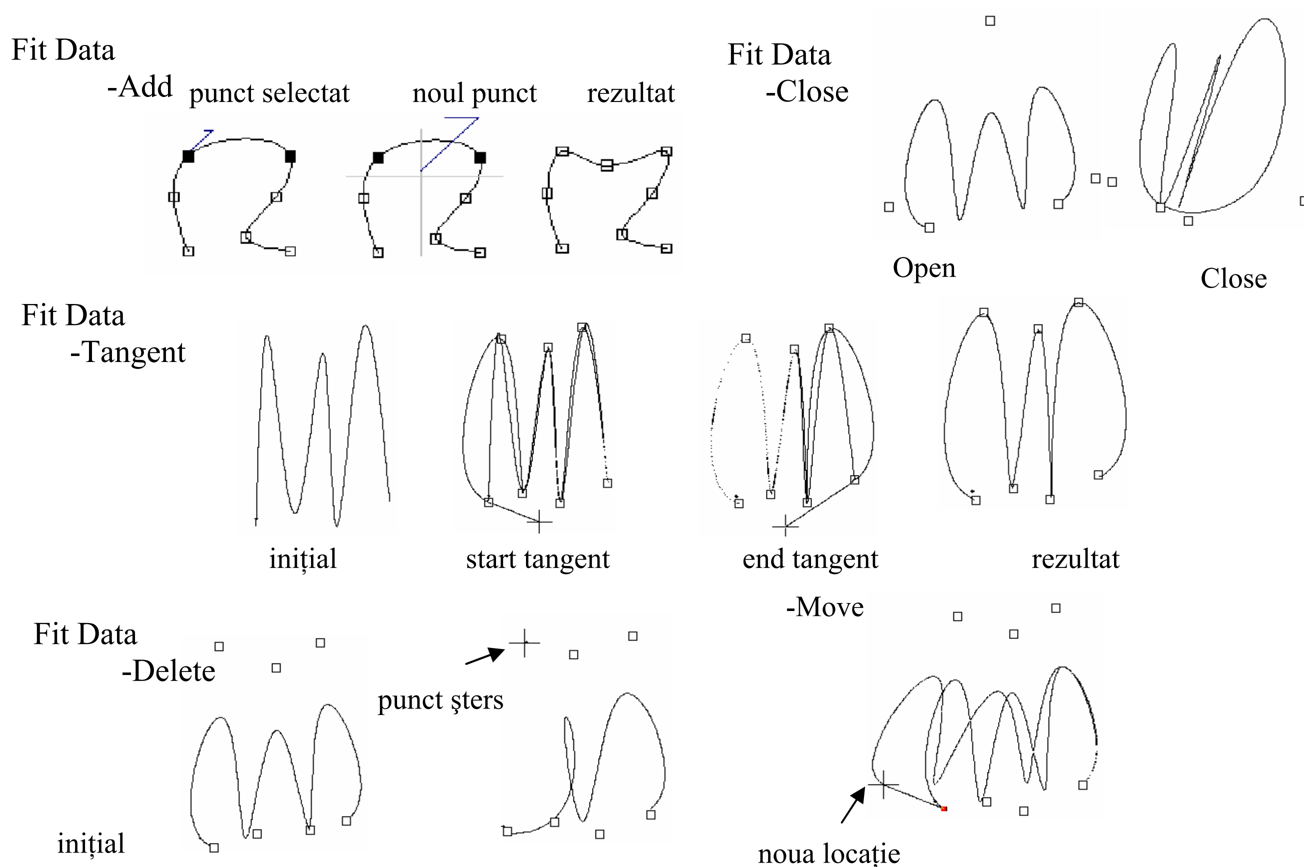


Figura 9. 13. *Exemplificări Splinedit*

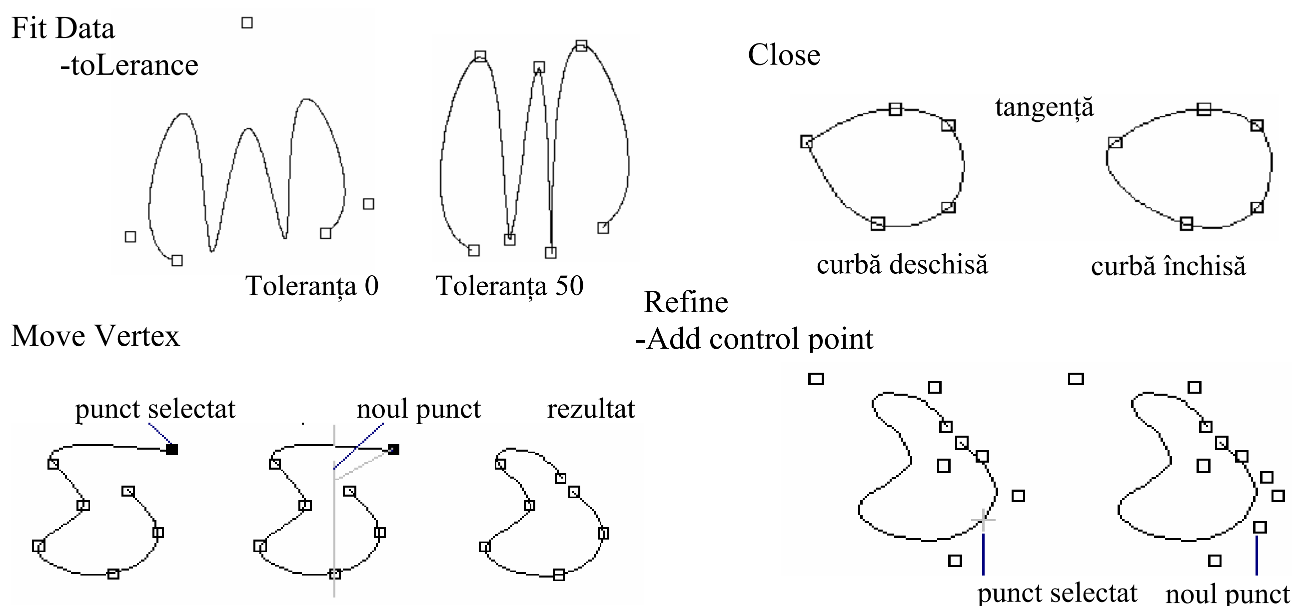


Figura 9. 13. *Exemplificări Splinedit (continuare)*

9.3. Crearea şi utilizarea blocurilor şi atributelor

Un bloc (sau un simbol) este un ansamblu de obiecte individuale (linii, arce, cercuri etc.) regrupate într-un obiect complex şi identificat printr-un nume specific. Toate obiectele blocului sunt tratate ca un obiect unic. Blocul permite conceperea de simboluri care vor putea fi inserate în acelaşi desen sau în alte desene prin numele lor. O colecție de blocuri (sau simboluri) se numeşte *bibliotecă de simboluri*.

În funcție de tipul aplicației există: *blocuri în plan* –salvate şi utilizate doar în desenul curent; *blocuri pe disc* –salvate pe disc şi disponibile oricărui desen.

Fiecare bloc poate fi constituit din obiecte având proprietăți diferite: culoare, tip de linie, layer. În funcție de valoarea acestor proprietăți (specifică, bylayer, byblock) fiecare bloc va păstra sau nu aceste proprietăți la inserarea în desenul curent. Fiecare definiție bloc include un nume, unul sau mai multe obiecte asociate pentru a forma o definiție bloc (un singur obiect), valorile coordonatelor punctului de bază ce va fi folosit pentru inserarea blocului şi oricâte atribute.

Un bloc poate fi explodat în obiectele componente, prin comanda **EXPLODE**, care pot fi astfel modificate permițând redefinirea blocului.

➢ **Definirea blocurilor** se poate face:

- folosind comanda **BLOCK** pentru a grupa obiectele de utilizat doar în desenul curent;
- folosind comanda **WBLOCK** pentru a grupa obiectele într-un fişier desen separat, ce poate fi apoi utilizat ca definiție bloc pentru alte desene.
- realizând orice fişier desen în AutoCAD cu scopul de a fi folosit ca o definiție bloc în alte desene.

BLOCK -crează o definiție bloc din obiectele selectate în desenul curent

Procedură: - lansarea comenzii **BLOCK** sau **–block** pentru dialog la linia de comandă
- alegerea comenzii din meniul Draw ➤ Block ➤ Make
- alegerea butonului din bara de instrumente Draw

Opțiuni: - la linia de comandă:
- Enter block name [or ?]: -*se introduce un nume sau ?*
- Block *"NAME"* already exists. Redefine it? [Yes/No]: -*dacă numele introdus există AutoCAD cere redefinirea lui;*
- Specify insertion base point: -*se specifică un punct;*
- Select objects: -*se selectează obiectul;*
- ? –*listează numele blocurilor definite anterior;*

- opțiunile din caseta de dialog Block Definition:

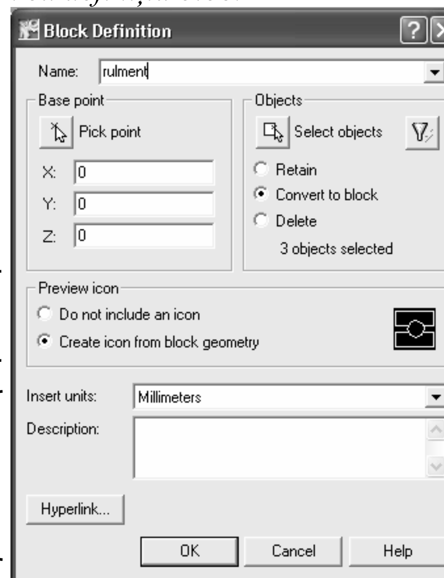
- ✓ Name –*denumeşte blocul;*
- ✓ Base Point –*specifică un punct de bază de inserare pentru bloc;*
- ✓ Objects –se *specifică obiectele ce vor fi incluse în noul bloc şi dacă vor fi reţinute, şterse sau convertite în bloc după crearea acestuia;*
- ✓ Preview Icon –*determină dacă sa salveze sau nu o icoană de previzualizare cu definiţia bloc şi specifică sursa icoanei;*
- ✓ Insert Units –*se specifică unităţile în care sunt scalate blocurile la „tragerea” din* AutoCAD DesignCenter;
- ✓ Description –*se specifică descrierea textuală asociată blocului;*
- ✓ Hyperlink –*deschide caseta de dialog Insert Hyperlink care poate fi folosită pentru asocierea hyperlink cu definiţia bloc.*

Nume bloc

Punctul de bază
-se specifică coordonatele sau se alege punctul în desenul curent

Crează sau nu o pictogramă a imaginii

Specifică unităţile şi textul asociat blocului



Obiectele ce se includ în bloc

Figura 9. 14. *Caseta de dialog Block Definition*

WBLOCK (World Block) -salvează obiectele sau le converteşte într-un fişier desen pe disc.

<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii **WBLOCK** sau **–wblock** la linia de comandă

<u>Opţiuni</u>: - la linia de comandă:

- Enter name of output file:

- Enter name of existing lock or [=(block=output file)/*(whole drawing)]: -*permite numele unui bloc existent în desenul curent sau o opţiune;*

- Specify insertion base point: -*se specifică un punct;*

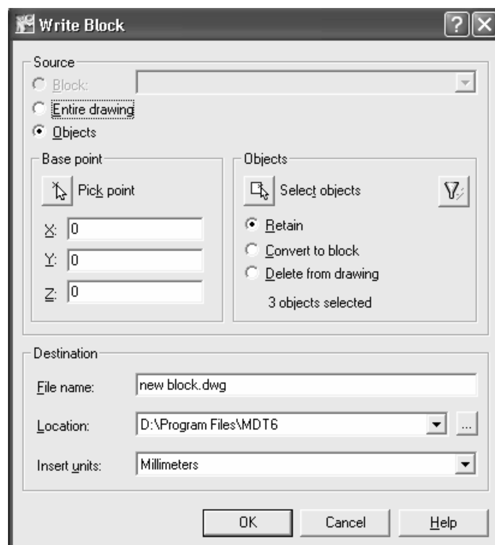


Figura 9. 14. *Caseta de dialog Write Block*

- Select objects: -*se selectează un obiect sau* ENTER.

-opţiunile din caseta de dialog Write Block (dacă variabila FILEDIA = 1), în care se introduce numele fişierului desen ce se pune la dispoziţia oricărui desen în AutoCAD.

- ✓ Source –*se specifică blocurile şi obiectele, se salvează ca fişiere şi se specifică punctele de inserare;*
- ✓ Block –*se specifică un bloc existent in listă ca să fie salvat;*
- ✓ Entire Drawing –*se selectează desenul curent ca bloc;*
- ✓ Objects –*se specifică obiectele ce se salvează ca fişier;*
- ✓ Base Point –*se specifică un punct de bază pentru bloc;*
- ✓ Objects –*setează efectul creării blocului asupra obiectelor folosite pentru crearea blocului;*
- ✓ Destination –*se specifică numele şi locaţia fişierului şi unităţile de măsură folosite la inserarea blocului;*

➢ **Inserarea blocurilor** se face prin comenzile de inserare **DDINSERT** şi **INSERT** care plasează un desen, un bloc sau un obiect specificat într-un fişier, în desenul curent.

La inserare se specifică punctul de inserare, scara şi unghiul de rotaţie.

DDINSERT -inserează un bloc sau un alt desen în desenul curent

Procedură: - lansarea comenzii **DDINSERT**
- alegerea comenzii din submeniul Insert ➤ Block…
- alegerea butonului din bara cu instrumente Insert

Opţiuni: - ale casetei de dialog Insert (fig. 9.15):

- ✓ Name -*se specifică numele unui bloc sau fişier de inserat;*
- ✓ Insertion Point -*se specifică punctul de inserare pentru bloc;*
- ✓ Scale –*se specifică factorii de scară pe X, Y, Z pentru blocul inserat;*
- ✓ Rotation –*se indică un unghi de rotaţie pentru blocul inserat în UCS-ul curent;*
- ✓ Explode –*inserează părţile individuale ale blocului.*

INSERT -inserează un bloc sau un alt desen în desenul curent.

Procedură:- lansarea comenzii **INSERT** sau **-insert**

Opţiuni: - Enter block name (or ?) <*curent*>: -*se introduce un nume de bloc existent,* **?** *pentru lista blocurilor din desenul curent,* **~**, *sau se apasă* ENTER;

- Specify insertion point or [Scale/X/Y/Z/Rotate/PScale/PX/PY/PZ/ PRotate]: -*se specifică un punct ce specifică locaţia blocului în desen sau se introduce o opţiune*.

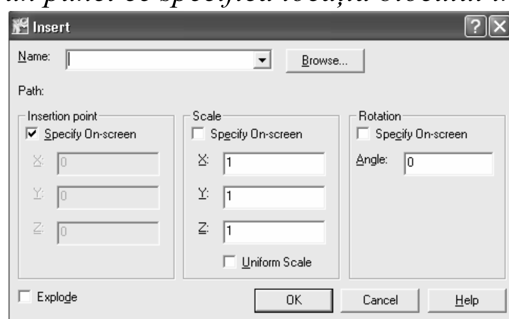


Figura 9. 15. *Caseta de dialog Insert*

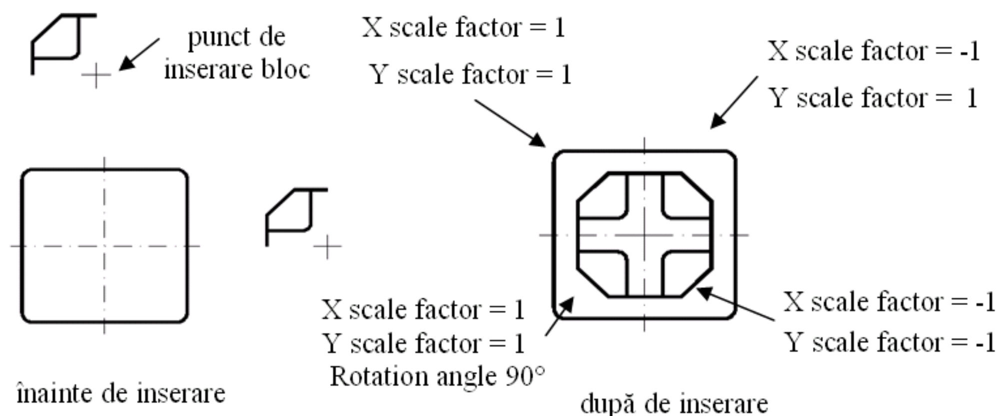


Figura 9.16. *Exemplificarea inserării*

➤ Noţiunea de atribut

Atributul este o etichetă ataşată unui bloc ce conţine text în scopul îmbogăţirii şi caracterizării blocurilor şi permite completarea cu informaţii ce se referă la preţ, model, codul produsului, culoare, material etc. Atributul face parte integrantă din bloc, deci poate fi editat în acelaşi timp cu acesta.

Pentru a folosi un atribut trebuie mai întâi creată o "definiţie atribut" prin comanda **ATTDEF** sau **DDATTDEF**, care descrie caracteristicile atributului şi apare ca un şir text denumit "Attribute Tag" (un nume ce identifică atributul). Se pot extrage informaţii atribut din desen prin comanda **ATTEXT** într-un fişier salvat pe disc ce poate fi apoi procesat sau transferat către o bază de date.

DDATTDEF -creează o definiţie atribut.

Procedură:- lansarea comenzii **DDATTDEF**

- alegerea comenzii din meniul Draw ➤ Block ➤ Define Attributes

<u>Opţiuni</u>: -ale casetei de dialog:

✓ Mode *-setează în patru moduri valorile atributelor asociate cu blocul. Variabila sistem AFLAGS stochează setările curente şi poate seta modurile implicite:*

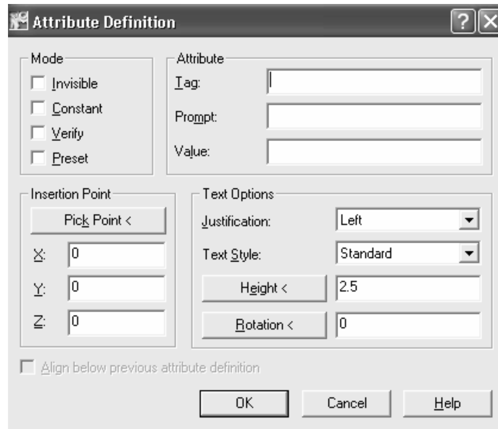


Figura 9.17. *Caseta de dialog Attribute Definition*

<u>Invisible</u> *-valorile atributului nu vor fi afişate la inserarea blocului*;

<u>Constant</u> *-atributele au o valoare fixată pentru inserările blocului*;

<u>Verify</u> *-cere verificarea valorii atributului la inserarea blocului;*

<u>Preset</u>*-setează atributul la valoarea implicită când se inserează blocul ce conţine un atribut presetat.*

✓ Attribute *–setează datele atribut. Se pot introduce până la 256 de caractere.*

✓ Tag *–specifică eticheta atribut*

✓ Prompt *–specifică cererea pe care dorim ca sistemul să ne-o adreseze la inserarea blocului în desen;*

✓ Value *–specifică valoarea implicită a atributului;*

✓ Insertion Point *–specifică locaţia atributului;*

✓ Text Options –setează *locul, stilul, înălţimea şi rotaţia textului atribut*

✓ Align below Previous Attribute *-plasează eticheta atribut direct sub atributul definit anterior*

ATTDEF (ATTribute DEFinition) -crează o definiţie atribut.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **ATTDEF** sau **-attdef**

<u>Opţiuni</u>: - Current Attribute modes: Invisible:N Constant:N Verify:N Preset:N

Enter an option to change [Invisible/Constant/Verify/Preset]:

- Enter Attribute tag name: *-se pot introduce orice caractere cu excepţia spaţiului sau puncte de exclamare;*
- Enter Attribute prompt: *-se introduce textul pentru cererea sistemului sau* ENTER*;*
- Enter Default attribute value: *-se introduce textul potrivit sau* ENTER*;*
- Enter Attribute value: *-se introduce textul potrivit sau* ENTER*;*

ATTEDIT -modificarea informaţiei atribut, independent de blocurile cărora le sunt asociate.

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **ATTEDIT** sau **-attedit**

- alegerea comenzii din meniul Modify ➤ Object ➤ Attribute ➤ Single

<u>Opţiuni</u>: la linia de comandă:

- Select block reference *–se selectează un bloc cu atribute;*
- Edit attributes one at a time? [Yes/No]: *-se introduce* ***y*** *sau se apasă* ENTER *pentru editarea individuală sau* ***n*** *pentru editarea globală;*

a) <u>Modificare individuală</u> (răspuns Y). Atributele *trebuie* să fie vizibile pentru a putea fi editate.

✓ Block name specification <*>: *-se apasă* ENTER *sau un nume de bloc sau un nume parţial de bloc pentru reducerea selecţiei la blocurile specifice;*

✓ Attribute tag specification <*>: *-se apasă* ENTER *sau o etichetă sau un nume parţial de etichetă pentru reducerea selecţiei la atributele specifice;*

✓ Attribute value specification <*>: *-se apasă* ENTER, *o valoare sau un nume parţial de valoare pentru reducerea selecţiei la atributelor specifice;*

✓ Select Attributes: *-se selectează doar atributele paralele cu UCS-ul;*

AutoCAD marchează primul atribut în setul selectat cu un X..

✓ Enter an option [Value/Position/Height/Angle/Style/Layer/ Color/Next]<N>: *-se introduce proprietatea ce se modifică sau* ENTER *pentru a trece la următorul atribut marcat cu X;*

b) <u>Modificare globală</u> (răspuns N). Atributele *nu trebuie* să fie vizibile pentru a putea fi editate.

Performing global editing of attribute values.

✓ Edit only attributes visible on screen? [Yes/No]<Y>: -*se introduce* **y** *sau* ENTER *pentru editarea doar a atributelor vizibile, sau* **n** *pentru editarea tuturor atributelor;*
✓ Block name specification <*>:
✓ Attribute tag specification <*>:
✓ Attribute value specification <*>:
✓ Select Attributes:
✓ Enter string to change: -*se introduce şirul text sau* ENTER;
✓ Enter new string: -*se introduce şirul text înlocuitor sau* ENTER;

BATTMAN -editarea proprietăților unei definiții bloc.
<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii **BATTMAN**
- lansarea comenzii din meniul Modify:➤Object➤Attribute➤ Block Attribute Manager
- alegerea butonului din bara cu instrumente Modify II

<u>Opțiuni</u>: deschide caseta de dialog Block Attribute Manager:
✓ Select Block –*selectarea blocului ale cărui atribute vor fi modificate;*
✓ Block –*listează definițiile bloc din desenul curent ce au atribute;*
✓ Sync –*actualizează instanțele blocului selectat cu proprietățile atributelor definite în mod curent;*
✓ Move Up/Move Down –*mută eticheta atribut selectată mai sus sau mai jos în secvența cererilor sistemului;*
✓ Edit -*deschide caseta de dialog* Edit Attribute *în care se pot modifica proprietățile atributelor;*
✓ Remove –*şterge atributul selectat din definiția bloc;*
✓ Settings -*deschide caseta de dialog* Settings *în care se personalizează modul de listare a informațiilor atributelor în* Block Attribute Manager*;*
✓ Apply –*actualizează desenul cu modificările atributelor şi lasă* Block Attribute Manager *deschisă.*

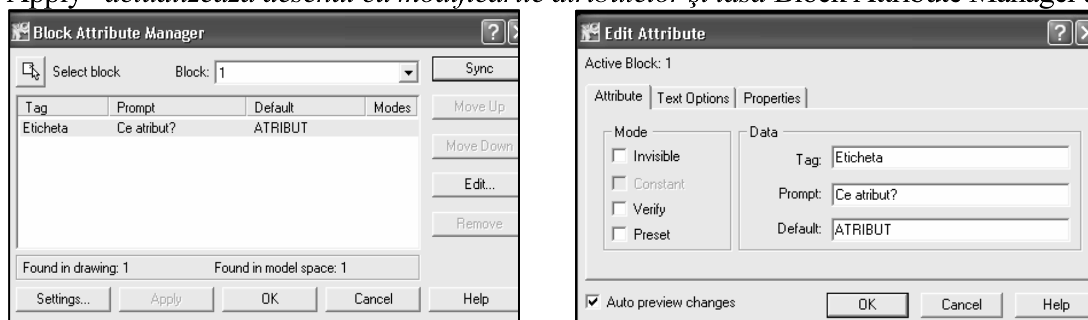


Figura 9.18. *Casete de dialog de editare a atributelor*

<u>Observații</u>: - editarea atributelor într-o referință bloc se poate face şi lansând comanda **EATTEDIT** la linia de comandă sau din meniul Modify ➤ Object ➤ Attribute ➤ Single, care deschid caseta Enhanced Attribute Editor care conține etichetele:
✓ Attribute –*afişează pentru fiecare atribut eticheta, promptul, valoarea asociată;*
✓ Text Options –*setează proprietățile ce definesc modul de afişare a textului atributului în desen;*
✓ Properties –*defineşte stratul pe care este atributul, lățimea liniei, tipul de linie, culoarea textului atributului.*

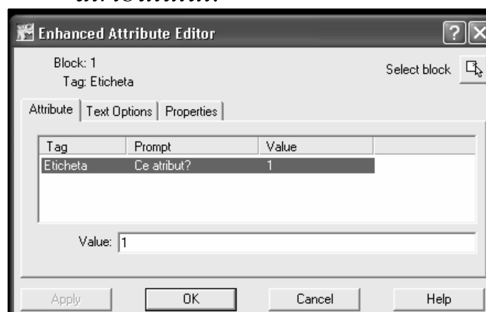


Figura 9.19. *Caseta de dialog de editare a atributelor Enhaced Attribute Editor*

MODUL III – TEHNICI AVANSATE DE DESENARE ŞI EDITARE

Obiective

Crearea obiectelor complexe în AutoCAD
- Organizarea desenelor pe straturi;
- Crearea şi editarea obiectelor complexe şi a poliliniilor;
- Crearea şi utilizarea blocurilor şi atributelor;

Lucrul cu texte
- Definirea şi utilizarea stilurilor de text prin care se controlează aspectul textului;
- Crearea şi editarea unui singur rând de text;
- Crearea şi editarea paragrafelor de text;
- Crearea textului cu ajutorul liniilor de indicație.

Cotarea
- Concepte de cotare;
- Crearea, adăugarea, editarea cotelor;
- Crearea stilurilor de cotare;
- Adăugarea toleranțelor şi a abaterilor geometrice.

Crearea modelelor de haşurare
- Crearea modelelor de haşurare;
- Crearea unei haşuri asociative;
- Definirea frontierelor haşurii;
- Folosirea stilurilor de haşură;
- Editarea obiectelor haşură.

10.1. Alegerea unui stil de text

AutoCAD asociază fiecărui text un stil şe setează stilul curent prin: fontul, mărimea, unghiul, orientarea şi alte caracteristici ale textului. Valorile implicite ale stilului curent sunt afişate pe linia de comandă la prompt.

a) Crearea şi modificarea stilurilor de text. Cu excepția stilului implicit STANDARD, se poate crea orice stil de text care moşteneşte proprietățile de înălțime, factor de lățime, unghi de înclinare etc. de la stilul curent. La crearea sau modificarea stilului unui text se lansează comanda **STYLE** sau caseta de dialog Text Style.

STYLE -crează, modifică sau setează stiluri denumite pentru texte în desen

Procedură:- lansarea comenzii **STYLE**, **-style** sau **'STYLE**
- alegerea din submeniul Format ➤ Text Style...

Opțiuni:
- Enter name of text style[or?]<current>: -*se introduce un numede stil, ? sau* ENTER*;*
- Existing style. Full font name = *curent*:
- Specify full font name or font file name <TTF or SHX>:
- Specify Height of text: -*se specifică o distanță sau* ENTER*;*
- Specify Width factor: -*se specifică o distanță sau* ENTER*;*
- Specify Obliquing angle: -*se specifică un unghi sau* ENTER*;*
- Display text Backwards <N>: -*se introduce* ***y*** *sau* ***n****, sau* ENTER*;*
- Display text Upside-down <N>: -*se introduce* ***y*** *sau* ***n*** *sau* ENTER*;*
- Vertical <N>: -*se introduce* ***y*** *sau* ***n*** *sau* ENTER*;*

- Opțiunile casetei de dialog Text Style:

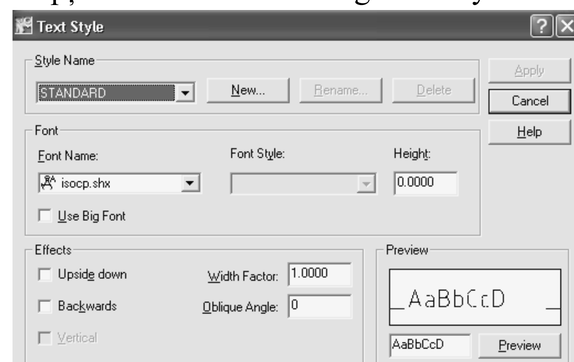


Figura 10. 1. *Caseta de dialog Text Style*

- ✓ Style Name *–afişează numele stilurilor;*
- ✓ Font *–modifică fontul stilului;*
- ✓ Effects *–modifică unele caracteristici ale fontului;*
- ✓ Preview *–afişează specimenul textului ce se schimbă dinamic la modificarea fonturilor şi efectelor;*
- ✓ Apply *–aplică modificările făcute stilului;*
- ✓ Cancel *–anulează modificările;*
- ✓ Close *–aplică modificările stilului curent.*

Observații: - dacă nu se introduce un nume, AutoCAD denumeşte automat stilul Style*n* unde *n* porneşte de la 1.

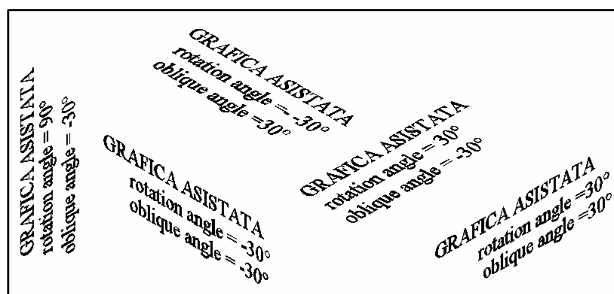


Figura 10. 2. *Exemplificarea înclinării*

b) Atribuirea fonturilor (Font) ce definesc forma caracterelor text în AutoCAD se face folosind fonturi TrueType (TTF) pe lângă fonturile proprii compilate ca fonturi shape (SHX). Un font poate fi folosit pentru mai multe stiluri. Pentru a folosi un caracter ce nu este disponibil la tastatură se poate introduce secvența \U+*nnnn*, unde *nnnn* reprezintă valoarea Unicode hexadecimală pentru caracter.

c) Stabilirea înălțimii (Height) determină mărimea literelor mari pentru fontul utilizat. Excepție fac fonturile TTF pentru care înălțimea reprezintă mărimea majusculelor plus o arie rezervată pentru accente şi alte semne folosite în limba engleză. Când înălțimea este setată 0 în stilul textului, AutoCAD cere înălțimea la fiecare creare de text liniar.

d) Stabilirea unghiului de înclinare (Oblique Angle) spre stânga sau spre dreapta a caracterelor textului față de verticală cu valori între –85 şi 85°. O valoare pozitivă a unghiului înclină literele spre dreapta, iar una negativă spre stânga. Unghiul de înclinare 0° reprezintă direcția verticală.

e) Stabilirea efectelor speciale (Effects)
- Opțiunile Upside down, Backwards, Vertical
- Stabilirea factorului de lățime Width Factor

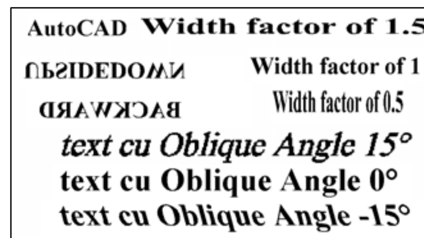


Figura 10. 3. *Exemplificarea Effects*

10.2. Crearea unui singur rând de text

se poate face cu comanda **TEXT** sau **DTEXT.**

TEXT -crearea unei singure linii de text
Procedură:- lansarea comenzii **TEXT**
- alegerea comenzii din submeniul Draw➤ Text➤Single Line Text

Opțiuni: - Current text style: -*stilul curent;*
- Specify Start point of text or [Justify/Style] –*se specifică un punct sau o opțiune;*

Observații:- se pot introduce şiruri Unicode

\U+00B0	simbolul gradului (º)
\U+00B1	simbolul toleranței (±)
\U+2205	simbolul diametrului (Ø)

- se pot folosi coduri de control %%*nnn* care desenează numărul caracterului:

%%o	overscoring on/off.
%%u	subliliere on/off.
%%d	simbolul gradului (º).
%%p	plus/minus (±).
%%c	simbolul pentru diametru (Ø).
%%%	simbolul pentru procent (%).

DTEXT (Dynamic Text) -introducerea mai multor linii de text şi editarea textului folosind BACKSPACE; afişează textul pe ecran pe măsură ce este introdus de la tastatură
Procedură: - lansarea comenzii **DTEXT**
- alegerea comenzii din submeniul Draw: ➤ Text ➤ Single Line

Opțiuni: - Justify/Style/<Start point>: –*se specifică un punct sau o opțiune;*

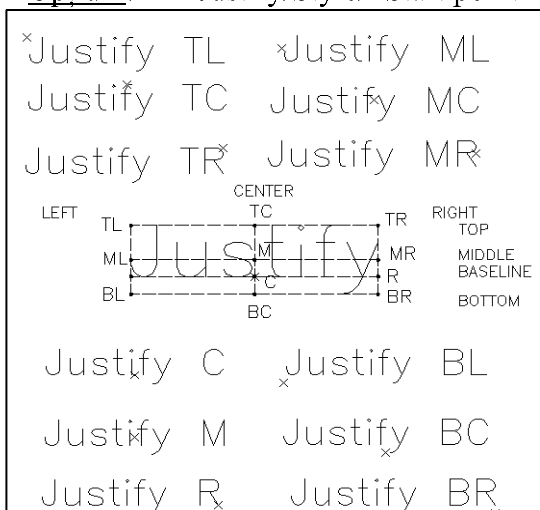


Figura 10. 4. *Exemplificarea Justify*

-Justify -*controlează aliniamentul textului:* Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:
-opțiunile de aliniament TL, TC, TR, ML, MC, MR, BL, BC şi BR sunt disponibile doar pentru text orizontal

➤ **Scrierea paragrafelor cu comanda MTEXT**

Multiline text constă din oricâte rânduri de text sau paragrafe care încap într-o lățime specificată putându-se extinde vertical pe o lungime nedefinită. Fiecare set de paragrafe creat într-o sesiune de editare formează un singur obiect care poate fi mutat, rotit, şters, copiat, oglindit, alungit sau scalat. *Multiline text* are mai multe opțiuni permițând subliniere, fonturi, culori şi înălțimi diferite caracterelor, cuvintelor sau frazelor din paragraf.

Înainte de crearea textului pe linii multiple se defineşte lățimea paragrafului. AutoCAD inserează textul introdus în caseta de dialog între aceste limite.

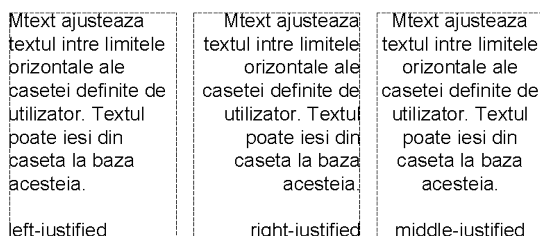


Figura 10. 5. *Exemplificarea MTEXT.*

MTEXT -crearea liniilor multiple de text, paragrafe încadrate într-o frontieră definită.
<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii – **MTEXT** sau **MTEXT**
- alegerea comenzii din submeniul Draw:➤ Text ➤ Multiline Text

<u>Opţiuni</u>: - Specify first corner:
- Specify opposite corner or [Height/Justify/Rotation/Style/Width]:

<u>Observaţii</u>: - după lansarea comenzii fereastra construită prin tragere cu mouse-ul va determina direcţia de desenare a obiectului **MTEXT**

Pentru editare se folosesc etichetele:

✓ Character -*controlează formatarea textului;*

Font		Undo
Height		Stack
Bold	(aldine)	Color
Italic	(cursiv)	Symbol
Underline		



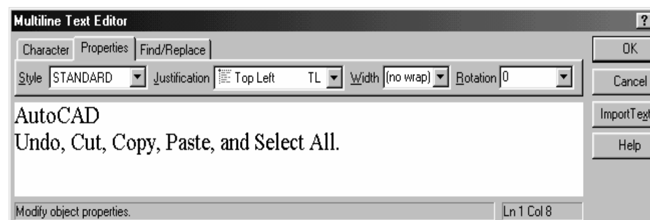


Figura 10. 6. *Caseta de dialog Multiline Text Editor, Character şi Properties.*

✓ Properties -*controlează proprietăţile ce se aplică obiectului multiline*

Style	Width
Justification	Rotation

Caseta afişează caracterele introduse de la tastatură sau importate din alte fişiere.

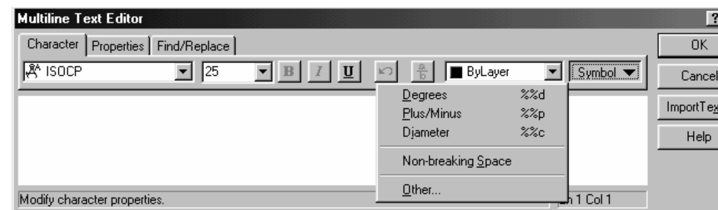


Figura 10. 7. *Exemplificarea Symbol*

✓ Find/Replace -*caută şirul text specificat şi-l înlocuieşte cu noul text*

Find Box	Replace Button
Find Button	Match Case
Replace With Box	Whole-Word

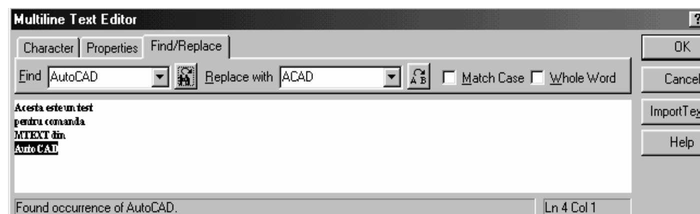


Figura 10. 8. *Mtext Find/Replace*

✓ Import Text -*afişează caseta de dialog Open*

Alege orice fişier în format ASCII sau RTF. Textul inserat reţine proprietăţile şi stilul originaI. Textul inserat este limitat la 16KB.

➤ **Schimbarea Line Text**. Obiectele *Line Text* create cu **TEXT, MTEXT** pot fi mutate, rotite, şterse şi copiate. Pot fi prelungite, scalate şi rotite folosind grip-urile situate în colţul stânga jos al liniei de bază şi în punctul de aliniament.

Linia de text se poate modifica cu **DDEDIT** şi **PROPERTIES** sau cu grips. **DDEDIT** modifică doar conţinutul textului, **PROPERTIES** modifică şi punctul de inserare, stilul, aliniamentul, mărimea şi orientarea.

DDEDIT -editează text, cote, definiţii atribut
Procedură: - lansarea comenzii **DDEDIT**
- alegerea comenzii din submeniul Modify: ➤ Object text
Opţiuni: - Select an annotation object or [Undo]:

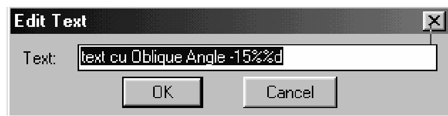


Figura 10. 9. *Caseta* de dialog *Edit Text*

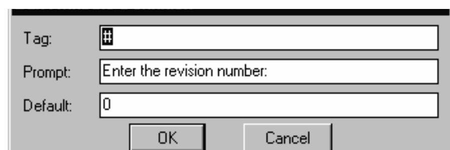


Figura 10. 10. *Caseta de dialog Edit Attribute Definition*

Observaţii: - dacă se selectează textul folosind **TEXT** sau **DTEXT** AutoCAD afişează caseta Edit Text
- dacă se selectează o definiţie atribut, AutoCAD afişează caseta de dialog Edit Attribute Definition
- folosind butonul Properties din bara cu instrumente Properties se poate edita textul modificându-i proprietăţile;
Comanda **QTEXT**: controlează afişarea rapidă a textelor determină afişarea textelor ca simple dreptunghiuri si are opţiunile [ON/OFF].

Cotarea 11

11.1. Concepte de cotare

AutoCAD asigură trei tipuri de cotare: liniară; radială; unghiulară. Cotarea liniară include cotarea orizontală, verticală, aliniată, rotită, prin coordonate, tehnologică şi în linie (horizontal, vertical, aligned, rotated, ordinate, baseline, continued dimensions).

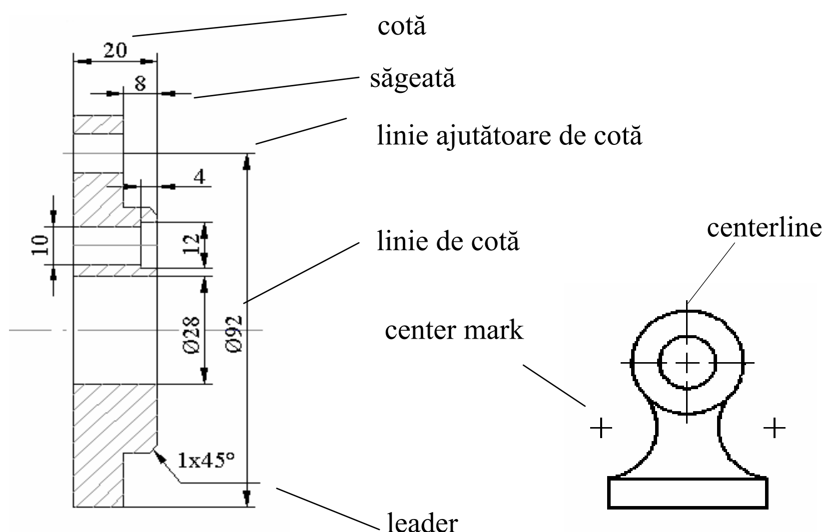


Figura 11. 1. *Elementele cotării*

➢ **Elementele cotării**:
- ✓ linii de cotă (dimension line). Pentru dimensiunile unghiulare linia de cotă este un arc.
- ✓ linii ajutătoare de cotă (extension lines, projection lines or witness lines).
- ✓ săgeţile, (symbols of termination or termination.
- ✓ cotele (dimension text).
- ✓ linii de indicaţie (leader).
- ✓ marca de centru o mică cruciuliţă ce marchează centrul cercului sau arcului.

axele cercului (centerlines) sunt linii întrerupte ce marchează centrul unui cerc sau arc.

11.2. Crearea, adăugarea, editarea cotelor

➢ **Tipuri de cotare**
- ✓ Cotare liniară: orizontală, verticală, folosind aceeaşi bază de cotare, continuă **DIM, DIM1, DIMLINEAR, DIMALIGNED, DIMBASELINE, DIMCONTINUE**
- ✓ Cotare razelor şi a diametrelor **DIMCENTER, DIMDIAMETE, DIMRADIUS R**
- ✓ Cotare unghiulară **DIMANGULAR**
- ✓ Cotare în coordonate **DIMORDINATE**
- ✓ Linii ajutătoare şi adnotări **LEADER**

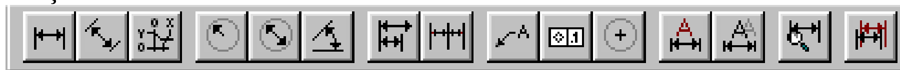


Figura 11. 2. *Bara cu instrumente Dimension*

➢ **Variabilele de cotare** controlează aspectul cotelor. Accesul la aceste variabile se poate face prin casetele de dialog Dimension Style, (**DDIM**) sau din linia de comandă prin comanda **DIM**, opţiunea STATUS.

DIMLINEAR -crearea cotărilor liniare

Procedură:- lansarea comenzii **DIMLINEAR**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din submeniul Dimension:➤ Linear

Opţiuni:
- Specify first extension line origin or select object:
- Second extension line origin:
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle/Horizontal/ Vertical/Rotated]:

Observaţii: - etapele în cotarea liniară sunt:
- ✓ selectarea entităţii de măsurat;
  - •în mod direct, apăsând tasta ENTER şi apoi se selectează obiectul
  - •în mod indirect, selectând extremităţile obiectului de măsurat
- ✓ specificarea amplasării liniei de cotă;

 Cotare liniară cu poziţia liniei de cotă:

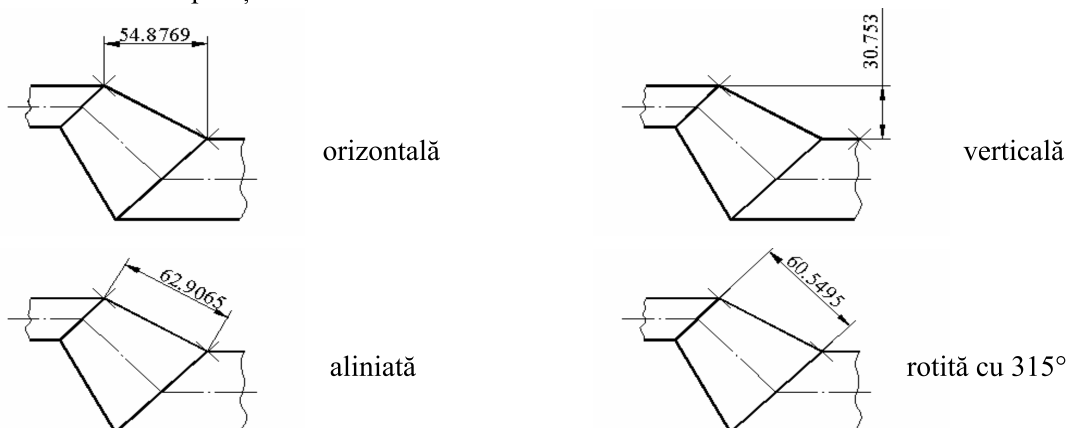


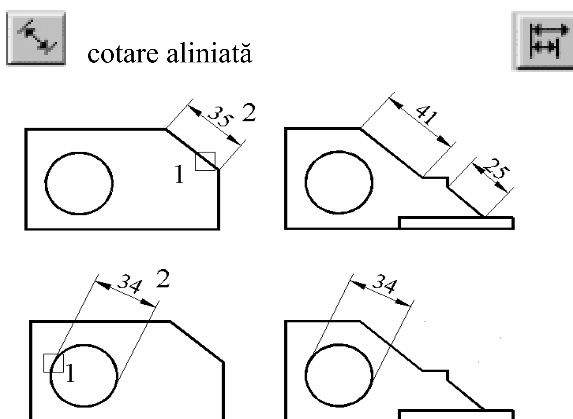
Figura 11. 3. *Cotarea liniară*

✓ acceptarea sau modificarea textului cotei.

- dacă se selectează un cerc, iar punctul de selecție este apropiat de un punct de pe cuadratură, linia de cotă va fi orizontală, respectiv verticală.

DIMALIGNED -crearea cotelor liniare aliniate
<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii **DIMALIGNED**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Aligned

<u>Opțiuni</u>: - Specify first extension line origin or select object:
- Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:



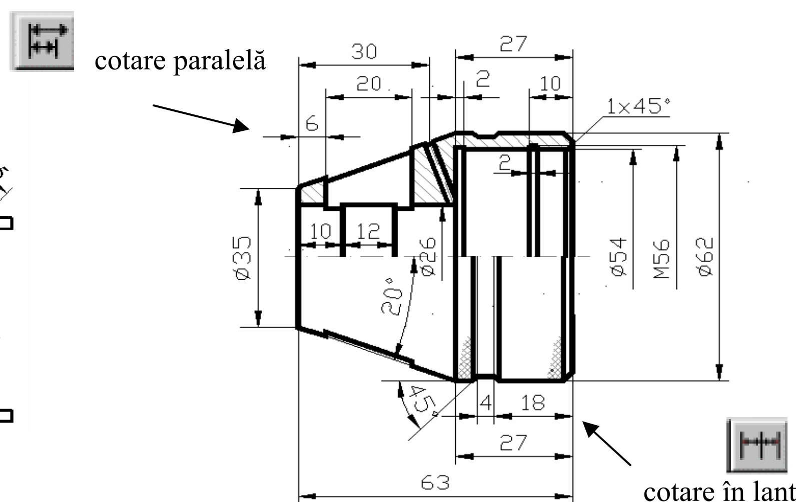


Figura 11. 4. *Cotare aliniată*

Figura 11. 5. *Cotare în lanț și paralelă*

DIMBASELINE (cotare paralelă) -continuă o cotare liniară, unghiulară, sau în coordonate de la baza de cotare a cotei anterioare, plasând cotele la distanță una față de alta cu un increment specificat prin variabila sistem DIMDLI.
<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii **DIMBASELINE**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Baseline

<u>Opțiuni</u>: - Select base dimension:
- Specify a Second extension line origin or [Undo/select]:

DIMCONTINUE (cotare în lanț) -continuă o cotare liniară, unghiulară, sau în coordonate de la al doilea punct al cotei anterioare, plasând cotele una în continuarea celeilalte.
<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii **DIMCONTINUE**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Continue

<u>Opțiuni</u>: - Select continued dimension:
- Specify Second extension line origin or [Undo/select]:

DIMRADIUS -cotarea razei unui arc sau a unui cerc
<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **DIMRADIUS**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Radius

<u>Opțiuni</u>: - Select arc or circle:
- Specify Dimension line location or [Mtext/Text/Angle]: -*locația sau o opțiune;*

<u>Observații</u>:- poziția cursorului determină locația textului.

- dacă linia de cotă face un unghi >15grade se va trasa o ramură adițională orizontală cu lungimea egală cu o săgeată.
- AutoCAD măsoară arcul şi afişează textul cu simbolul **R** în față.

DIMDIAMETER -cotarea diametrelor arcelor sau cercurilor
Procedură:- lansarea comenzii **DIMDIAMETER**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Diameter
Opțiuni: - Select arc or circle:
- Specify Dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:
Observații:- AutoCAD măsoară diametrul şi afişează textul cu simbolul ø în față.

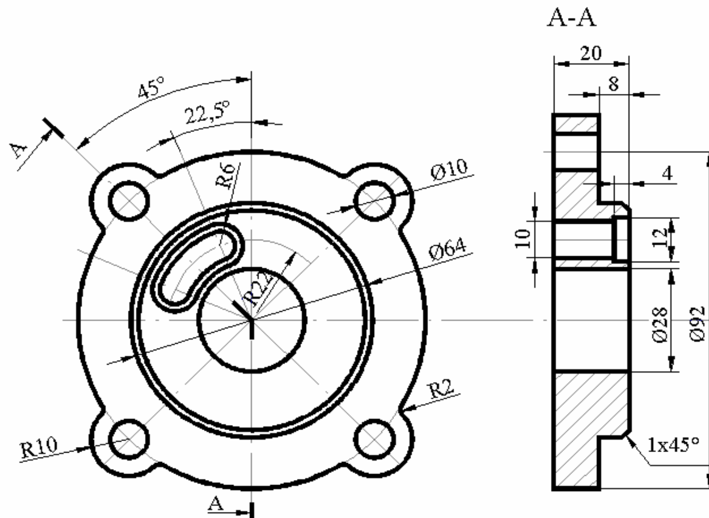


Figura 11. 6. *Exemplu de piesa cotată folosind: DIMLINEAR orizontal şi vertical, DIMRADIUS, DIMDIAMETER, LEADER*

DIMCENTER -trasarea unor mărci/linii de centru pentru arce şi cercuri
Procedură:- lansarea comenzii **DIMCENTER**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Center Mark
Opțiuni: - Select arc or circle:
Observații: - alegerea mărimilor se face în caseta de dialog a comenzii DDIM.

Cotare razelor şi a diametrelor  marcarea centrelor

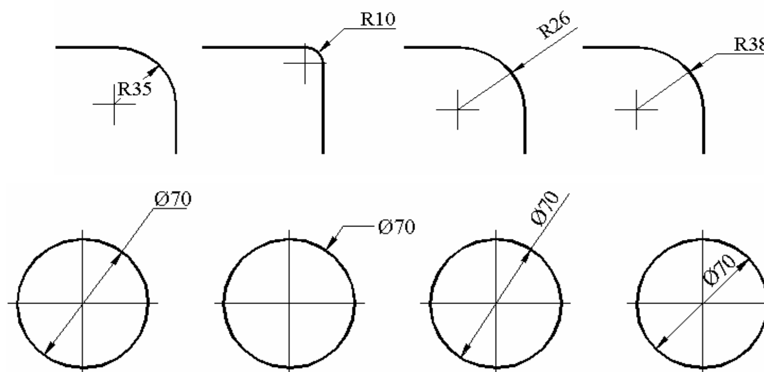


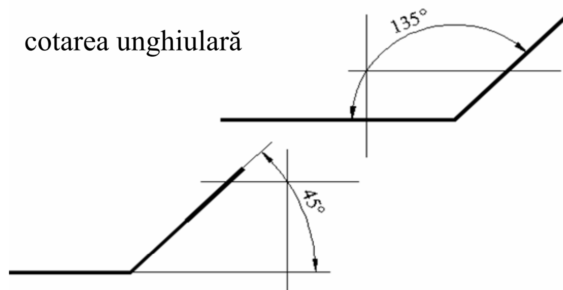
Figura 11. 7. *Cotarea razelor şi diametrelor*

DIMANGULAR -crearea unei cote unghiulare
Procedură: - lansarea comenzii
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension

- alegerea comenzii din meniul Dimension: Angular

Opțiuni: - Select arc, circle, line, or ENTER:


cotarea unghiulară



unghiul afişat depinde de poziția cursorului


cotarea în coordonate

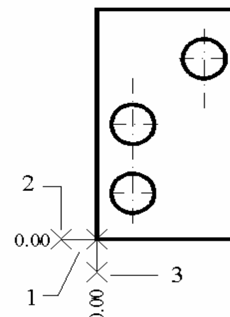


Figura 11. 8. *Exemplu de cotare unghiulară şi în coordonate*

DIMORDINATE -crearea cotelor în coordonate

Procedură: - lansarea comenzii
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Ordinate

Opțiuni: - Specify feature location:
- Specify Leader endpoint or [Xdatum/Ydatum/Mtex/Text/Angle]:

Observații: - se recomandă activarea modului Ortho

➤ **Liniile ajutătoare (leader) şi adnotările** sunt asociative, dacă se modifică adnotarea linia ajutătoare se actualizează. În baza de date sunt definite ca două obiecte separate.

➤ **Crearea liniei de indicație**. Se poate crea o linie "leader" din orice punct în desen şi controla forma sa pe măsură ce este desenată. O linioară conectează, de obicei, *leader* de adnotare, dacă ultimul segment al *leader* este la un unghi >15 grade față de orizontală. Lungimea ei este egală cu lungimea unei săgeți. Dacă *leader* nu are adnotare nu are nici linioară.

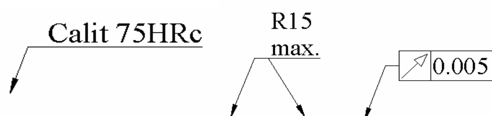


Figura 11. 9. *Exemplu Leader*

➤ **Adăugarea adnotărilor**. Adnotările pot fi *multiline text, feature control frame* (obiecte toleranțe), *block reference*. Textul adnotării poate fi introdus fie de la linia de comandă sau din caseta de dialog Multiline Text Editor. *Textul* sau *feature control frame* este plasat la o distanță specificată în caseta de dialog DDIM Annotation., de capătul liniei *leader*. Blocurile sunt inserate la locația, scara şi unghiul de rotație specificate.

➤ **Asociativitatea Leader**. *Leader* sunt asociate cu adnotările lor astfel că la mutarea acestora se mută şi capătul liniei *leader*, determinând poziționarea ultimului segment *leader*.

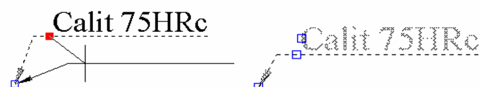


Figura 11. 10. *Exemplu de asociativitate*

➤ **Editarea adnotării Leader**.

Exceptând asociativitatea între ele, *leader* şi adnotările sunt obiecte complet separate în desen. Editarea *leader* nu afectează adnotările, iar editarea adnotărilor nu afectează *leader*. Adnotările text trebuie editate în acelaşi mod cu orice obiect *multiline text*.

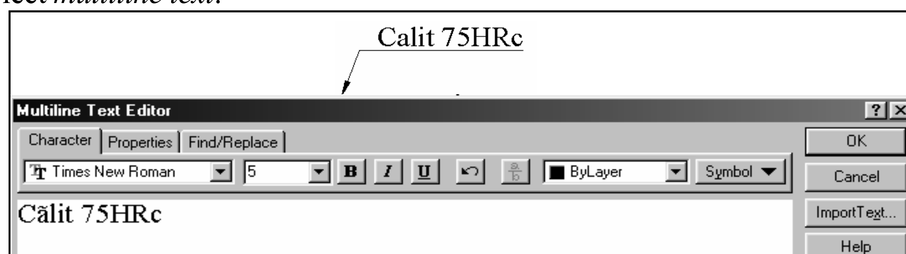


Figura 11. 11. *Exemplu de editare cu Multiline Text Editor*

Orice modificări ale adnotărilor care îi modifică poziţia afectează poziţia capătului *leader*-ului asociat. De asemenea, rotind adnotarea se roteşte şi linioara. *Leader* pot funcţiona ca muchii pentru **TRIM** şi **EXTEND**, dar nu pot fi tăiate sau extinse. **STRETCH** şi **SCALE** modifică distanţa între capătul *leader* şi adnotare, iar scara actualizează doar *leader*.

➢ **Editarea Leader**



Figura 11. 12. *Exemplu de editare*

LEADER - crează o linie ce conectează adnotarea de piesă
Procedură:- lansarea comenzii
- alegerea comenzii din submeniul Dimension: Leader
- alegerea butonului din bara de instrumente Dimension

Opţiuni:
- Specify leader start point:
- Specify next point:
- Specify next point or [Format/Annotation/Undo] <Annotation>:

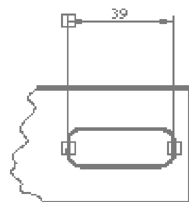
Observaţii:- se pot folosi diferite variabile de cotare pentru formatarea leader, cum ar fi plasarea textului deasupra linioarei cu DIMTAD (plasează textul deasupra liniei de cotă).

➢ **Editarea cotelor**

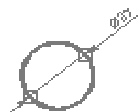
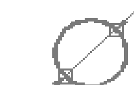
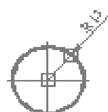
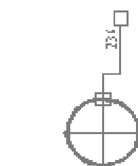
Modificarea cotelor se poate face folosind modurile grip şi comenzile AutoCAD de editare. La folosirea comenzilor de editare, în setul selectat trebuie incluse punctele de definire ale cotei în vederea actualizării corecte a acesteia.

DIMEDIT -editarea cotelor
Procedură:- lansarea comenzii
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii Oblique din meniul Dimension

Opţiuni:
- Enter type of dimension editing [Home/New/Rotate/Oblique] <Home>:



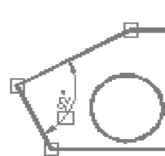
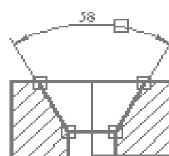
originea liniilor ajutătoare şi intersecţia primei linii ajutătoare cu linia de cotă

diametru –punct de selecţie şi punct opus

raza –punct de selecţie şi centru

ordonate –locaţia UCS şi extremitate leader




trei puncte unghiulare –vârful unghiului, prelungirile liniilor şi linia de cotă

două puncte unghiulare –originea prelungirilor şi linia de cotă

Figura 11. 13. *Exemple de puncte grip ale cotelor*

Observații:- opțiunile Home, New şi Rotate afectează textul cotei, iar Oblique liniile ajutătoare de cotă.
- **DIMEDIT** poate opera pe mai multe obiecte cotă.

Obiectivele editării cotelor:
- ✓ Întinderea cotei – *punctul corespunzător de definire trebuie inclus în setul selectat.*

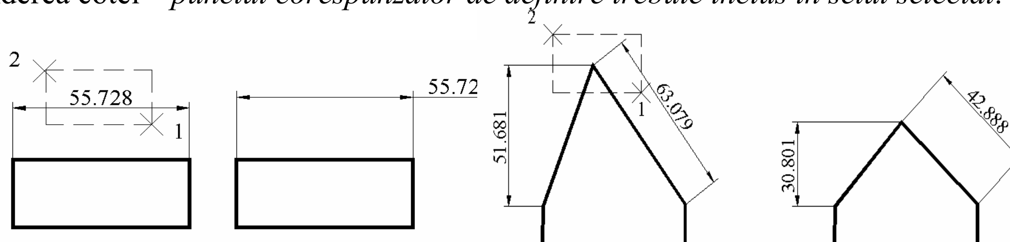
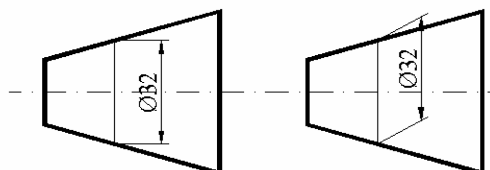


Figura 11. 14. *Exemplu de întindere a cotei*

- ✓ Tăierea şi extinderea cotelor – AutoCAD desenează o linie “exemplu” între punctele de definiție ale liniilor ajutătoare de cotă.
- ✓ Înclinarea liniilor ajutătoare de cotă
- ✓ Editarea textului cotei –cota se poate roti, muta textul sau îl putem înlocui cu un text nou.

DIMTEDIT -mută şi roteşte textul cotei
Procedură: - lansarea comenzii
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii Align Text din meniul Dimension
Opțiuni: - Select dimension:
- Specify new location for dimension text or [Left/Right/Home/ Angle]:

Liniile ajutătoare pot fi înclinate



Textul cotei este inițial rotit

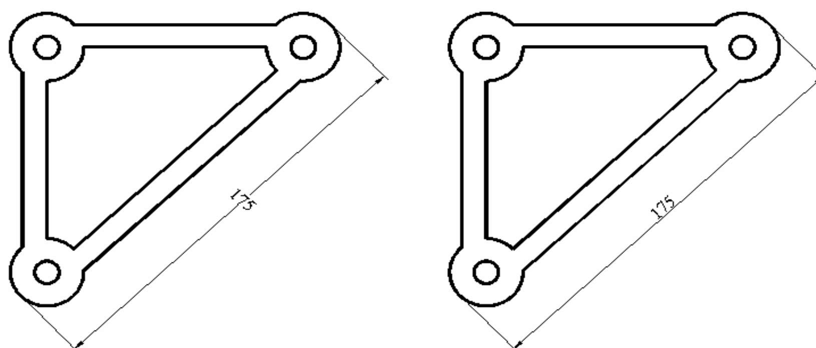


Figura 11. 15. *Exemple de utilizare a comenzii DIMEDIT*

11.3. Crearea stilurilor de cotare

Un stil de cotare este un grup de setări ce determină aparența cotei conform standardelor.

➢ **Stilurile de cotare**. Toate stilurile de cotare sunt create folosind stilul curent. Dacă nu se defineşte un stil sau se aplică un stil după cotare, AutoCAD aplică stilul implicit STANDARD.

DIMSTYLE -crează şi modifică stilurile de cotare la linia de comandă
Procedură:- lansarea comenzii **DIMSTYLE** sau **-dimstyle**
- alegerea comenzii din meniul Dimension: Style

Opţiuni: - Current dimension style: <*curent*>
Enter a dimension style option [Save/Restore/STatus/Variables/Apply/?] <Restore>: -*se introduce o opţiune sau* ENTER

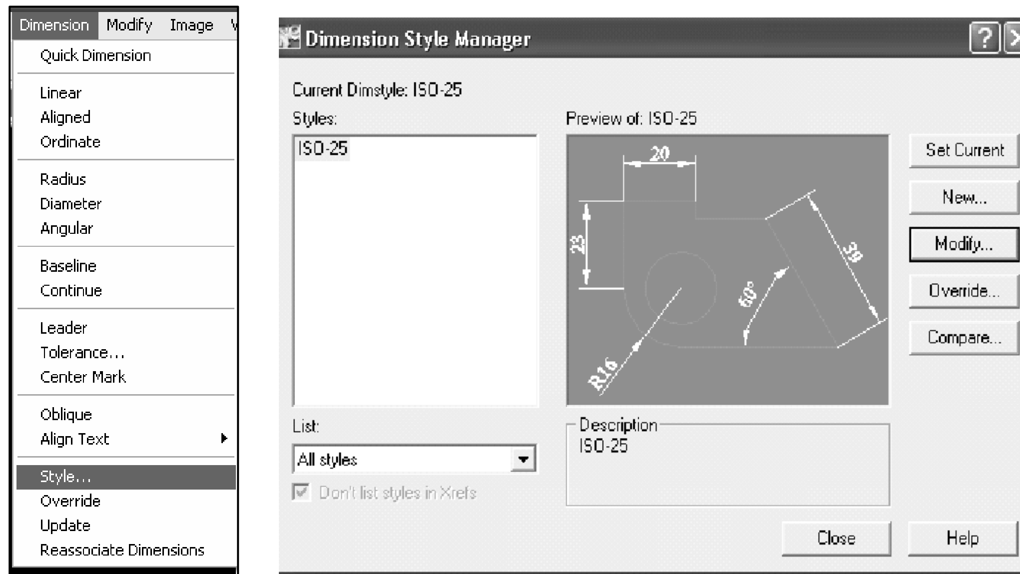


Figura 11. 16. *Definirea stilului de cotare*

DDIM -crează şi modifică stilurile de cotare
Procedură:- lansarea comenzii **DDIM**
- alegerea comenzii din submeniul Dimension:➤ Style...
- alegerea comenzii din submeniul Format:➤ Dimension Style...
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension

Opţiuni: ale casetei de dialog:
- ✓ Current DimStyle –*afişează stilul curent de cotare;*
- ✓ Styles – *afişează toate stilurile din desen;*
- ✓ Don't List Styles in Xref –*suprimă afişareastilurilor de cotare;*
- ✓ Set Current –*setează curent stilul selectat;*
- ✓ Modify –*afişează caseta Modify Dimension Styles*;
- ✓ Compare - *afişează caseta Compare Dimension Style;*
- ✓ List –*determină care stiluri sunt afişate;*
- ✓ New...-*afişează caseta Create New Dimension Style*;
- ✓ Override ...- *afişează caseta Override Current Style;*

➤ **Adăugarea toleranţelor şi a abaterilor de formă şi poziţie**

Toleranţele geometrice arată deviaţiile de la forma, profilul, orientarea, locaţia unei trăsături. Pentru înscrierea toleranţelor de formă (TF) şi poziţie (TP) se utilizează simboluri care se înscriu într-un dreptunghi cu două sau trei căsuţe. În căsuţe se indică: simbolurile toleranţei, valoarea toleranţei, litera de indicare a bazei de referinţă, dacă este necesar.

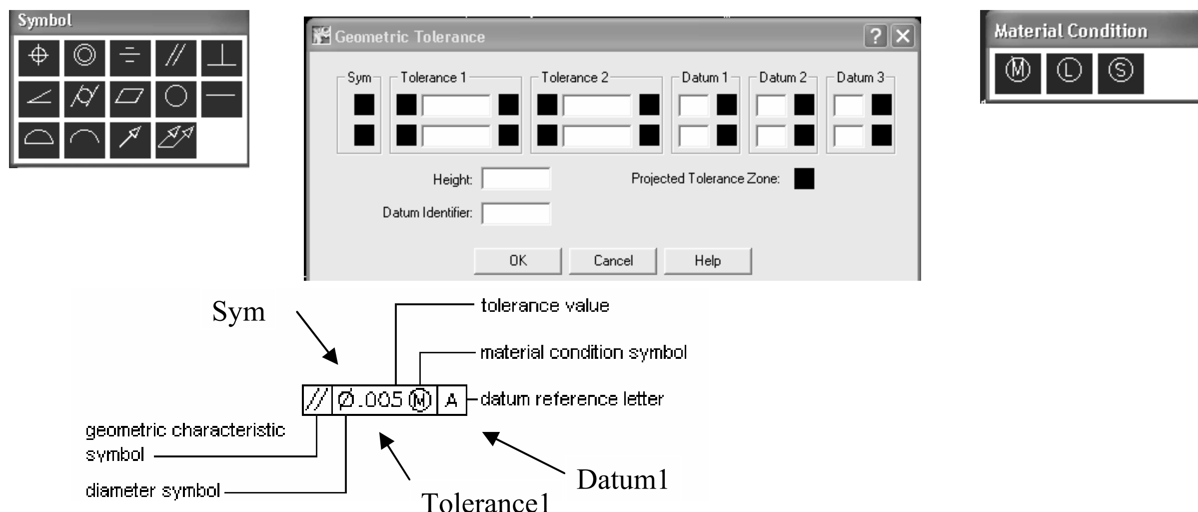


Figura 11. 17. *Înscrierea toleranțelor geometrice*

TOLERANCE -crearea toleranțelor geometrice
Procedură:- lansarea comenzii **TOLERANCE**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Dimension
- alegerea comenzii din meniul Dimension:➤ Tolerance

Opțiuni: - adaugă toleranțe geometrice într-un cadru divizat în compartimente ce conțin simbolurile caracteristicile urmate de una sau mai multe toleranțe.

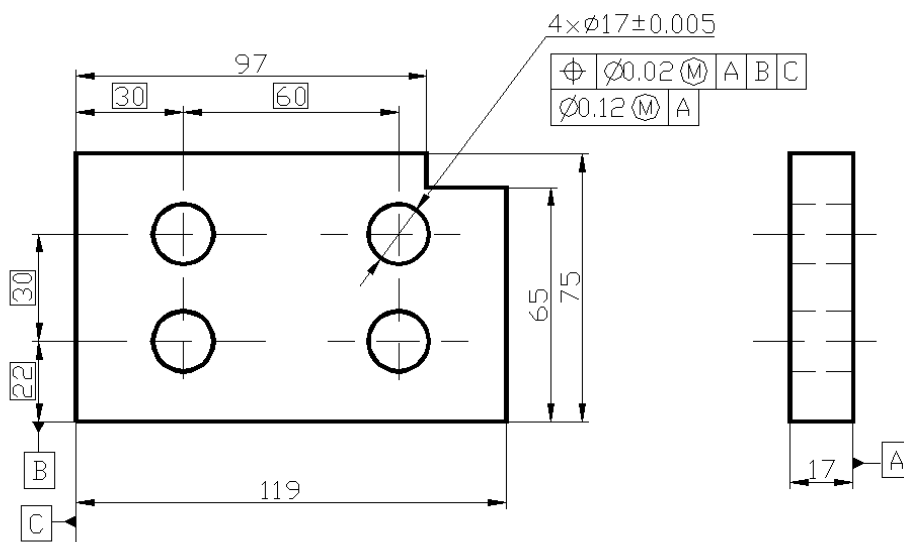


Figura 11. 18. *Plasarea toleranțelor pe piesă*

Crearea modelelor de haşurare 12

12.1. Crearea modelelor de haşurare

Haşurarea se poate realiza folosind comenzile **BHATCH** şi **HATCH**. **BHATCH** crează haşuri asociative (legate de frontierele lor) şi nonasociative (independente de frontierele lor). BHATCH defineşte automat frontierele la specificarea unui punct în interiorul ariei de haşurat. Se poate defini o frontieră selectând obiectele. **HATCH**, disponibilă doar la linia de comandă, crează doar haşuri nonasociative. Este utilă la haşurarea ariilor ce nu au frontiere închise.

BHATCH -umplerea unei arii închise cu un model (pattern) de haşurare

<u>Procedură</u>: - lansarea comenzii **BHATCH**

- alegerea comenzii din meniul Draw:➤ Hatch
- alegerea butonului din bara cu instrumente Draw

<u>Opţiuni</u>: - ale casetei de dialog definesc, prin cele două etichete Quick şi Advenced, frontiera, tipul modelului şi atributele pentru haşurarea obiectelor:

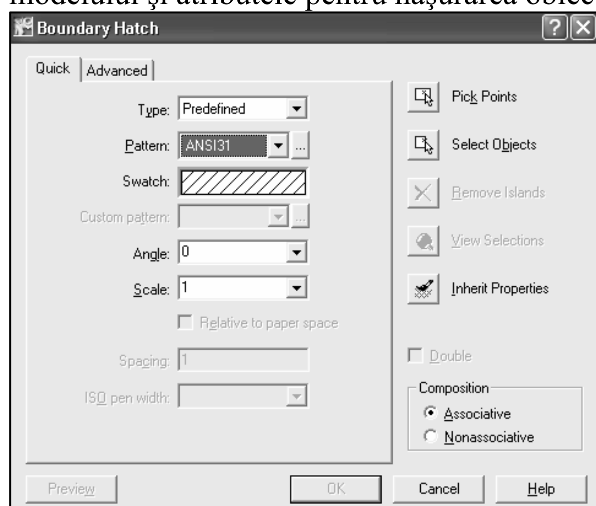
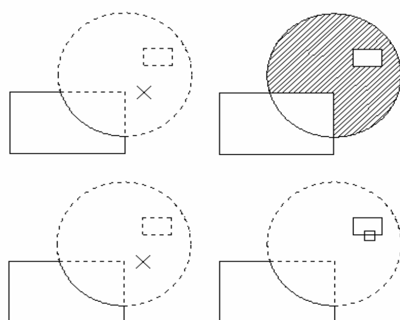
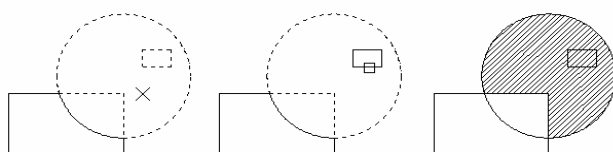


Figura 12. 1. *Caseta de dialog Boundary Hatch*

- ✓ Type –*tipul haşurii*
- ✓ Pattern –*modelul haşurii*
- ✓ Swatch -*previzualizare*
- ✓ Custom pattern –*modelul personalizat*
- ✓ Angle –*orientarea haşurii*
- ✓ Scale –*scara de reprezentare*
- ✓ Spacing –*spaţiul dintre haşuri*
- ✓ ISO pen width –*scara de reprezentare în raport cu grosimea*
- ✓ Pick Points –*indicarea unui punct în interiorul suprafeţei de haşurat*
- ✓ Select Objects –*selectarea obiectelor frontieră*
- ✓ Remove Islands –*ignorarea insulelor*
- ✓ View Selection –*vizualizarea selecţiei*
- ✓ Inherit Properties –*copierea proprietăţilor existente în haşura curentă*
- ✓ Double –*haşurarea dublă*
- ✓ Composition –*folosirea haşurii asociative*



Haşurare normală prin selectarea unui punct în interiorul ariei de haşurat



Haşurare cu ştergerea insulei

Figura 12. 2. *Stiluri de haşurare*

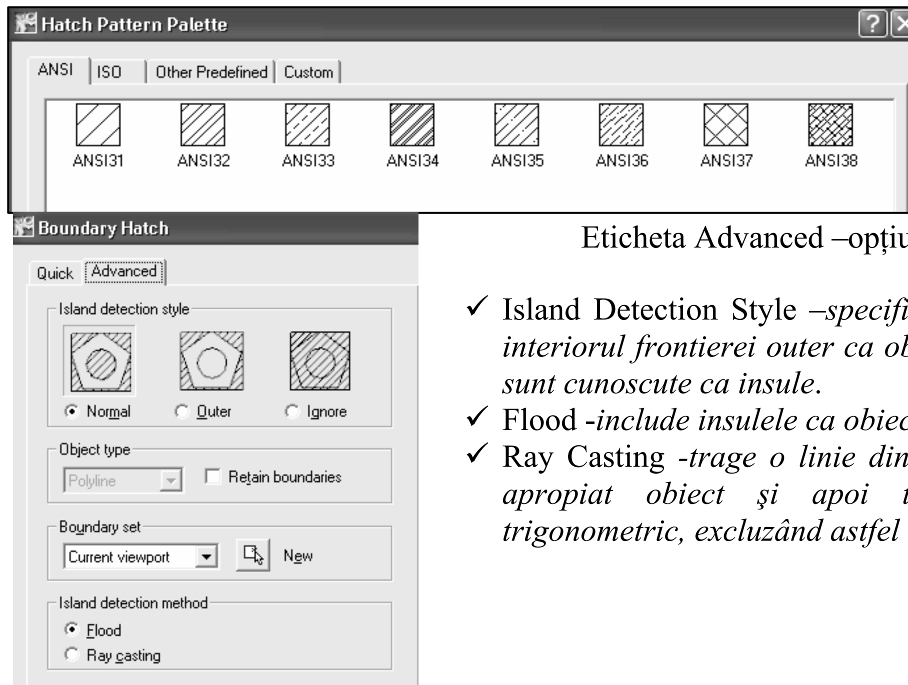


Figura 12. 3. *Modele de haşură*

Figura 12. 4. *Caseta de dialog Boundary Hatch eticheta Advanced*

Eticheta Advanced –opțiuni:

- ✓ Island Detection Style *–specifică dacă include obiectele din interiorul frontierei outer ca obiecte frontieră. Aceste obiecte sunt cunoscute ca insule.*
- ✓ Flood *-include insulele ca obiecte frontieră.*
- ✓ Ray Casting *-trage o linie din punctul specificat la cel mai apropiat obiect şi apoi trasează frontiera în sens trigonometric, excluzând astfel insulele ca obiecte frontieră.*

HATCH -umplerea unei frontiere cu un model (pattern) şi crearea unei haşuri nonasociative

Procedură:- lansarea comenzii **HATCH**

Opțiuni: - Enter a pattern name or [?/Solid/User defined] <current>:

Observații:- se poate umple o frontieră constând dintr-un obiect sau obiecte ce închid complet o arie. Extremitățile obiectelor trebuie să coincidă sau se poate defini o polilinie ca frontieră (polyline hatch boundary) cu opțiunile de haşurare.

- Enter pattern name *–se specifică un model predefinit în acad.pat sau un model personalizat din propriul fişier PAT.*

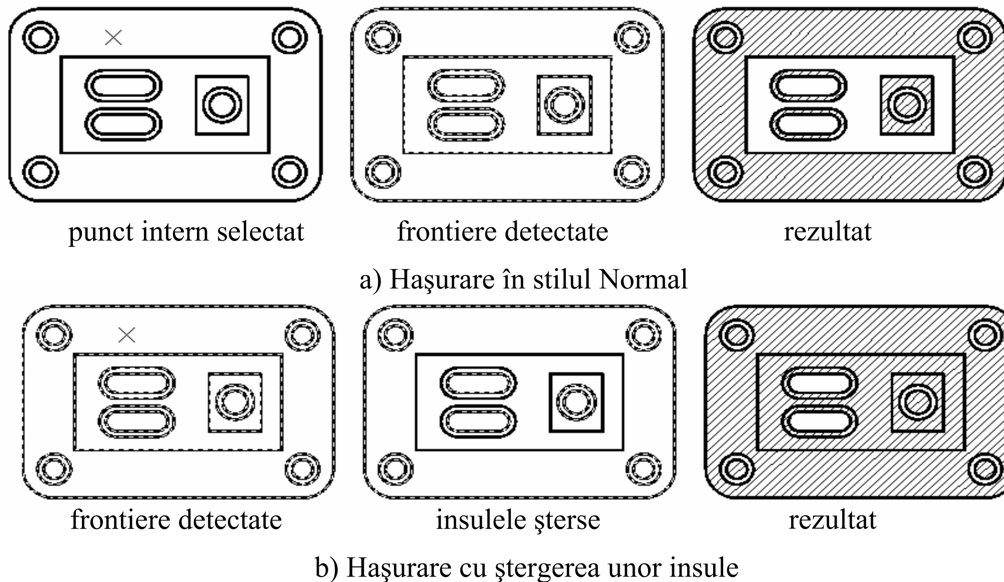
Scale for pattern <current>:
Angle for pattern <current>:
Select hatch boundaries or ENTER for direct hatch option,
Select objects: - *obiectele sau ENTER pentru a defini o polilinie ca frontieră*:
Retain polyline? <current>: -*introducând y se reține frontiera;*
From point: -*se specifică punctul de start pentru polilinia frontieră*
Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: *o opțiune sau* ENTER
From point or ENTER to specify hatch: -*un punct sau* ENTER;

- Solid -*se specifică umplerea*

Select hatch boundaries or ENTER for direct hatch option,
Select objects: -*selectează obiectele sau* ENTER *pentru definirea poliliniei frontieră*

- User defined *–se specifică modelul folosind tipul de linie curent. Se introduce* ***u****, urmat opțional de un cod de stil.* ***u*** *poate fi precedat de asterisc (*) pentru umplerea ariei cu linii individuale în loc de bloc de haşură.*

Angle for crosshatch lines <current>:
Spacing between lines <current>:
Double hatch area? <current>:
Select hatch boundaries or ENTER for direct hatch option,
Select objects:



a) Haşurare în stilul Normal

b) Haşurare cu ştergerea unor insule

Figura 12. 5. *Stiluri de haşurare*

12.2. Definirea frontierelor haşurii

Frontierele pot fi combinaţii de linii, arce, cercuri, polilinii 2D, elipse, splines, blocuri. Fiecare componentă a frontierei trebuie să fie cel puţin parţial în vederea curentă. Dacă se haşurează folosind stilul Normal, insulele rămân nehaşurate şi insulele din interiorul insulelor sunt haşurate (vezi figura 12.5 a). Odată detectate toate insulele, se poate şterge orice insulă din aria de haşurat (vezi figura 12.5 b).

BOUNDARY -crearea poliliniilor ce delimitează o suprafaţă globală şi insulele din cadrul ei

<u>Procedură</u>:- lansarea comenzii **BOUNDARY**

- alegerea comenzii din meniul Draw: ➤ Boundary

<u>Opţiuni</u>: - ale casetei de dialog Boundary Creation

- ✓ Object Type
- ✓ Boundary Set
- ✓ Island Detection method
- ✓ Pick Points

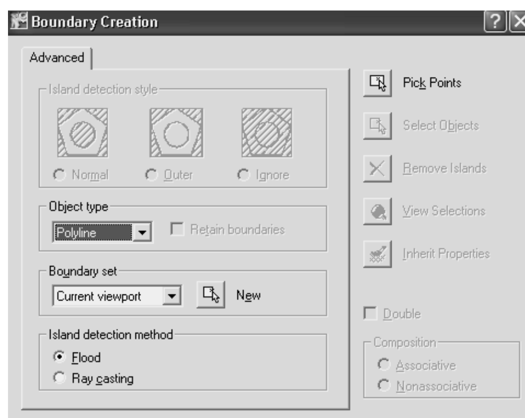


Figura 12. 6. *Caseta de dialog Boundary Creation*

➤ **Folosirea stilurilor de haşură**

Stilurile de haşurare: Normal, Outer şi Ignore pot fi găsite în caseta de dialog Boundary Hatch, Advanced→ Advanced Options.

Stilul <u>Normal</u> este implicit şi se efectuează de la conturul exterior spre primul contur întâlnit, apoi de la al treilea spre al patrulea, deci se obţine haşurarea zonelor impare.

Stilul <u>Outer</u> va haşura zona delimitată de conturul exterior şi primul contur interior.

Stilul <u>Ignore</u> haşurează întreaga zonă delimitată de conturul exterior ignorând zonele interioare.

Dacă linia de haşură întâlneşte un text, atribut, shape, trace, solid şi obiectul este selectat ca parte a setului frontieră, AutoCAD ocoleşte obiectul respectiv.

12.3. Editarea obiectelor haşură

Pot fi editate atât modelele cât şi frontierele haşurii. De asemenea se poate exploda haşura.

HATCHEDIT -modifică un obiect haşură existent

Procedură: - lansarea comenzii **HATCHEDIT**
- alegerea butonului din bara cu instrumente Modify II :
- alegerea comenzii din meniul Modify: ➤ Object ➤ Hatch

Opţiuni: - ale casetei de dialog ce conţine două etichete:
-Quick –*modifică proprietăţile paternului din caseta de dialog* Boundary Hatch;
-Advanced –*modifică stilul de detecţie al insule, celelalte opţiuni ale etichetei apar în* Island Detection Style.
- la linia de comandă dacă se introduce **-hatchedit** comanda **HATCHEDIT** afişează prompturile
- Select associative hatch object.
- Enter hatch option [Disassociate/Style/Properties]:
- Disassociate –*anulează asociativitatea;*
- Style –*modifică tipul stilului de haşură;*
- Properties –*specifică noile proprietăţi de haşurare.*

Observaţii:- Se pot modifica modelele de haşurare existente
- Se pot şterge modelele de haşurare
- Se pot edita haşurile cu ajutorul Grips

Aplicaţii 13

OBIECTIVE:

- ➤ Realizarea unui set de desene în AutoCAD
- ➤ Exersarea comenzilor de desenare şi editare în AutoCAD

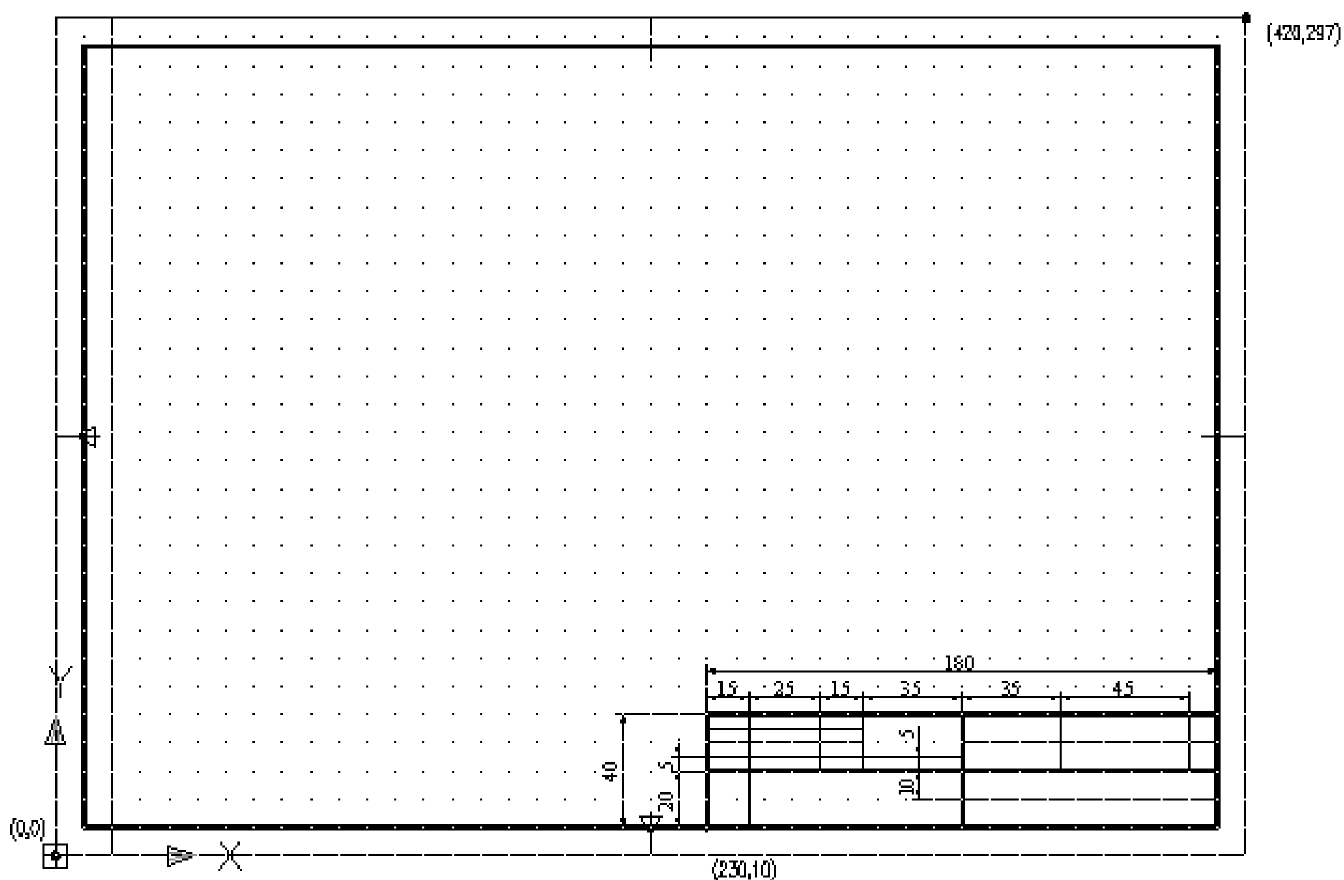
Bibliografia

1. Păunescu, R. *Grafică tehnică asistată de calculator,* Editura Universităţii „TRANSILVANIA” Braşov, 2002;
2. Lihteţchi, I. –*Infografică tehnică*, Universităţii „TRANSILVANIA” Braşov, 2005;
3. Lihteţchi, I. *AutoCAD-2D. Aplicaţii*, Editura „TRANSILVANIA” Braşov, 2002;
4. Precupeţu – *Desen tehnic industrial pentru construcţia de maşini*, Ed. Tehnică, 1982
5. Clinciu R., Olteanu F. – “Desen tehnic industrial”, Ed. Infomarket, 2003
6. Dogariu M. ş. a. – *Desen tehnic industrial – Culegere de probleme I , II*, Universitatea Transilvania din Braşov, 1996
7. Beall Michael E., ş.a., *Secrete AutoCAD 14*, Editura TEORA, Bucureşti, 1998
8. McFarlane Robert, *Beginning AutoCAD*, E. Arnold,1993,G.B.
9. McFarlane Robert, *Progressing with AutoCAD*, E. Arnold, 1993, G.B.

8. * * * Testele cu întrebări teoretice pot fi accesate de pe site-ul Catedrei de Geometrie Descriptivă şi Grafică Tehnică din cadrul Facultăţii de Inginerie Tehnologică a Universităţii „TRANSILVANIA” din Braşov, www.unitbv.ro/it/GDGT

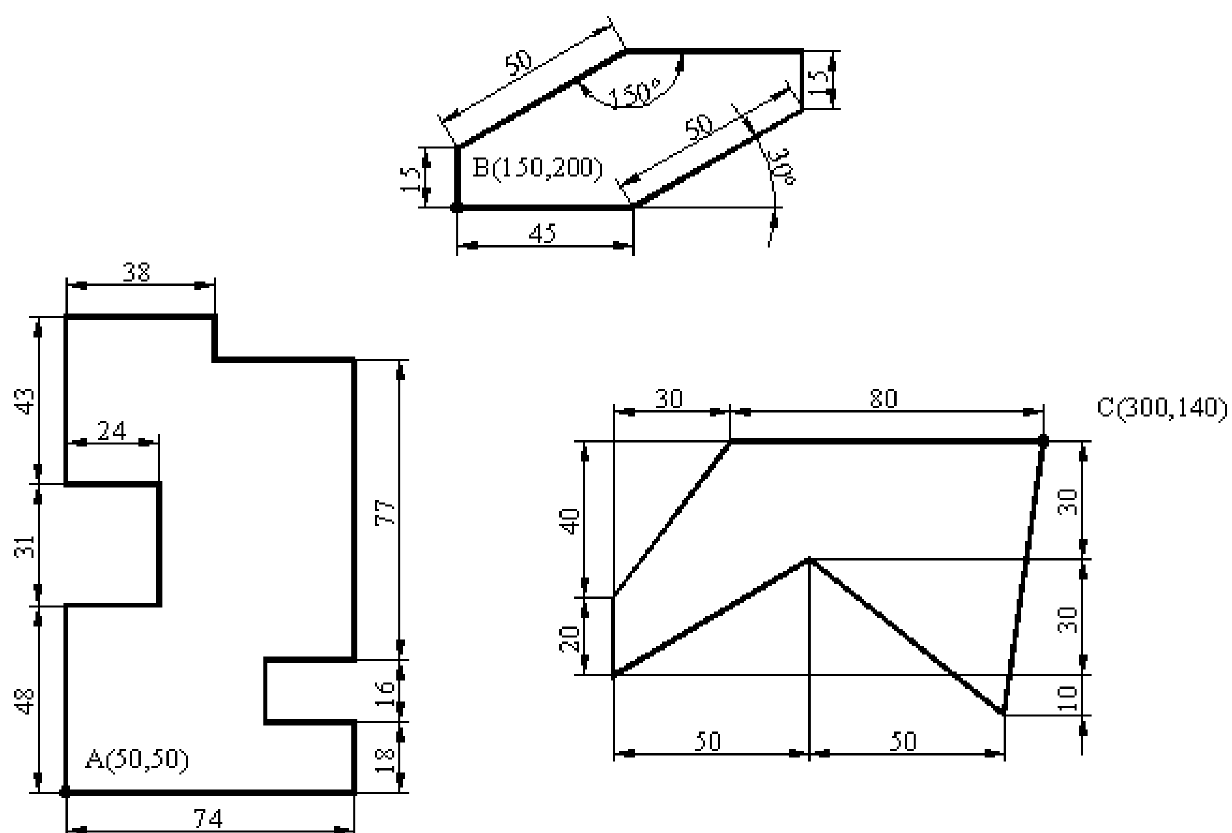
APLICAȚIA 1

Tema	-Se cere realizarea unui format A3 standardizat, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator, conform figurii de mai jos; -Formatul va fi utilizat ca desen prototip pentru următoarele aplicații;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric; - se definesc limitele formatului A3 (420X297); - se definesc unitățile de măsură; - se realizează desenul chenarului şi apoi al celorlalte elemente din desen; - se salvează desenul ca fişier *prototip-a3.dwg.*
Indicații	-Se folosesc comenzile: UNITS, LIMITS, GRID=10, SNAP=5, ZOOM, LINE, OSNAP



APLICAȚIA 2

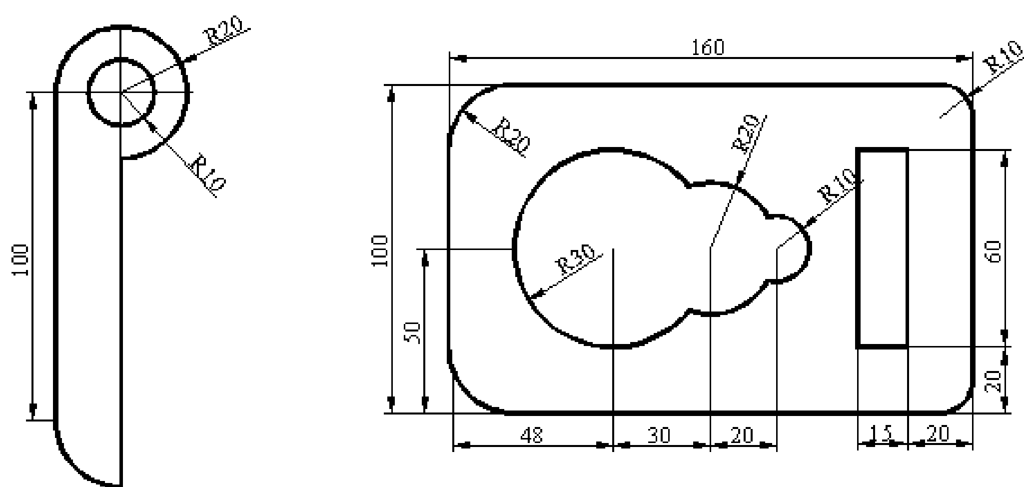
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_2.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul figurilor, fără înscrierea cotelor;
Indicații	Se folosesc comenzile: LINE, ERASE, GRID, SNAP, ZOOM, OSNAP, iar coordonatele se introduc folosind coordonate relative.



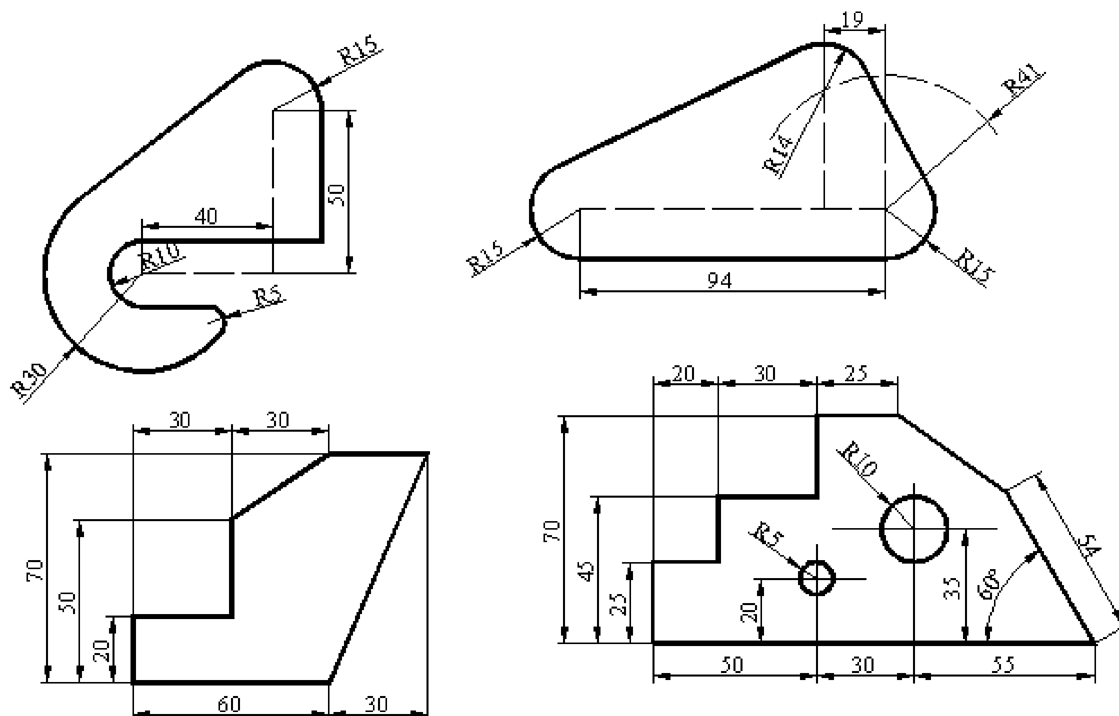
APLICAȚIA 3

Tema	-Se cere realizarea desenelor, conform figurilor de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurilor de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_3.dwg*; - se realizează desenul pieselor, fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: OSNAP, OFFSET, LINE, CIRCLE, TRIM, FILLET, ERASE

a)

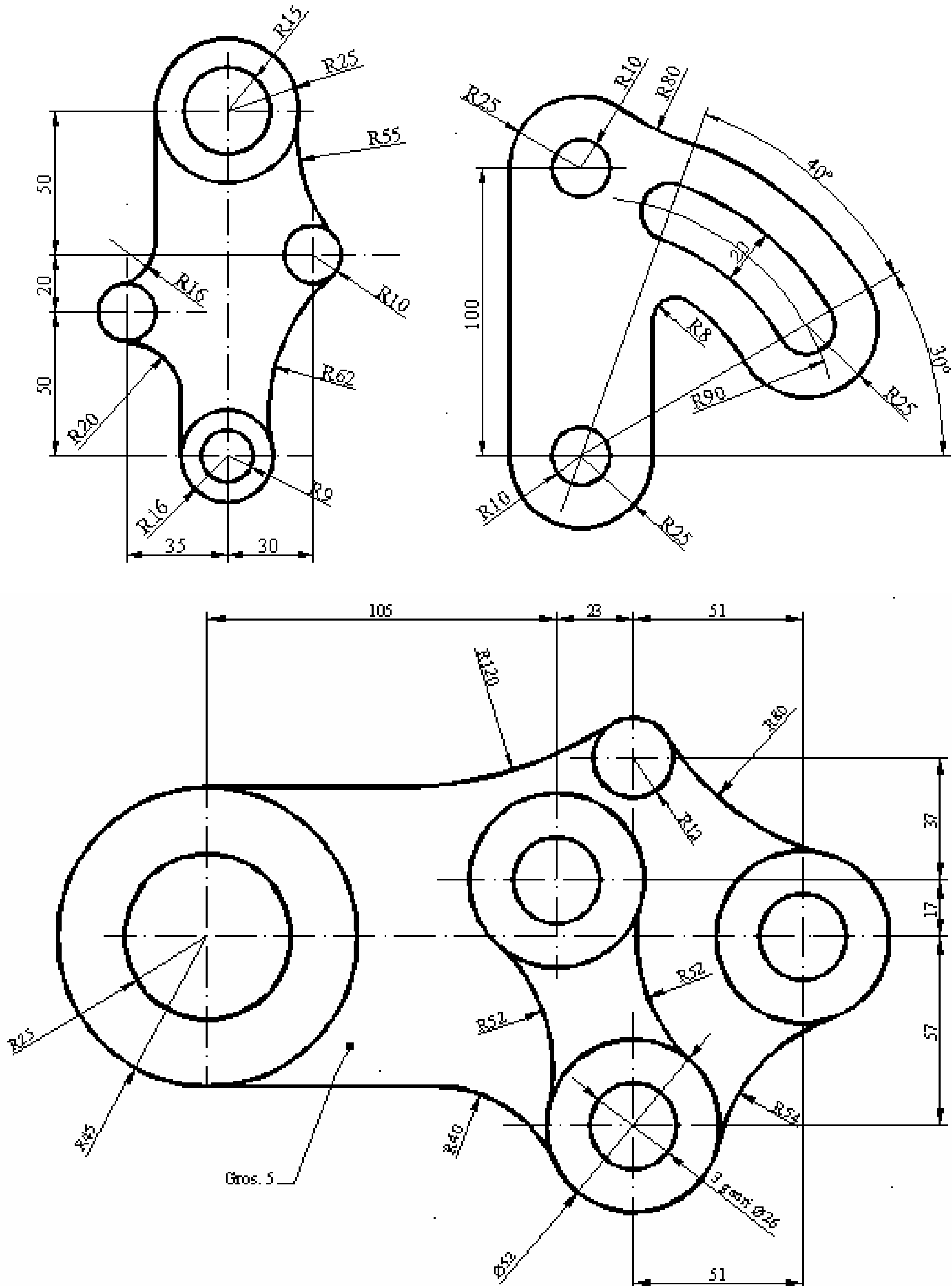


b)



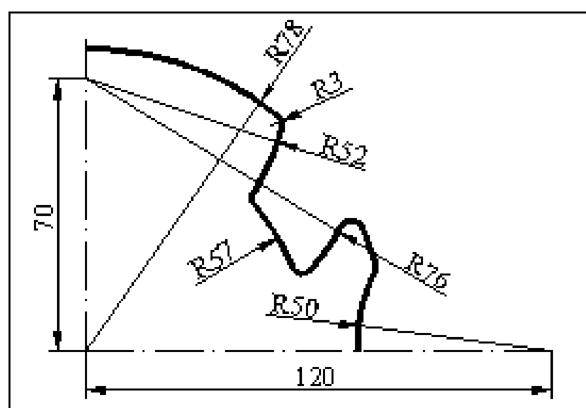
APLICAȚIA 4

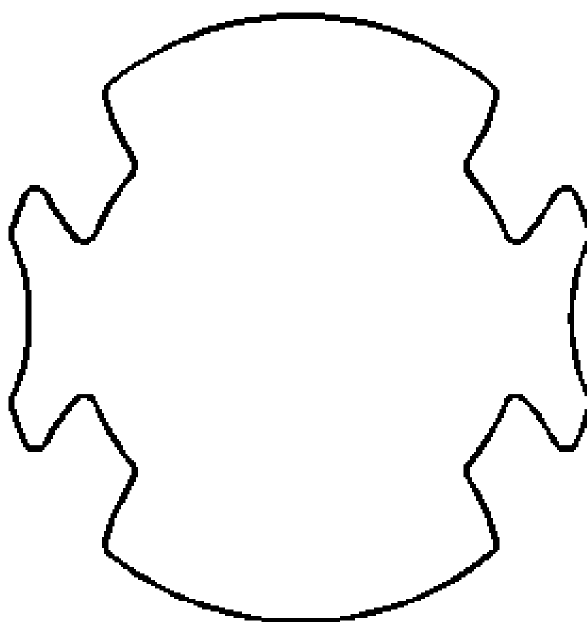
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâșie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fișier *Aplicația_4.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul pieselor, fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: LINE, ARC, CIRCLE, OFFSET, FILLET, TRIM, BREAK, GRID, SNAP, ZOOM, OSNAP, , ERASE



APLICAȚIA 5

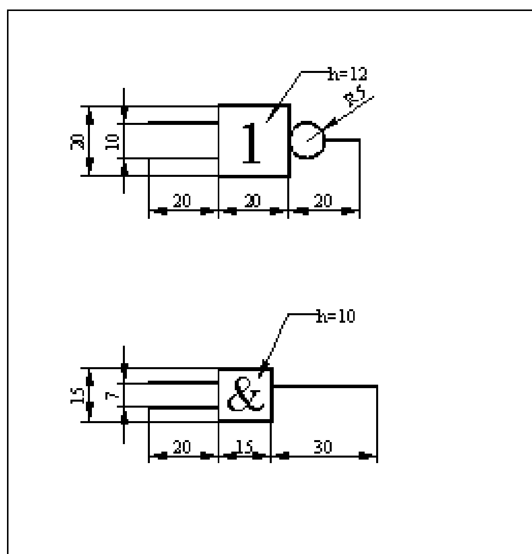
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_5.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul piesei - se înscriu cotele;
Indicații	-Se folosesc comenzile: MIRROR, OSNAP, ARC, CIRCLE, FILLET -Se poate crea un bloc care apoi se inserează în desen; se folosesc comenzile: BLOCK, INSERT

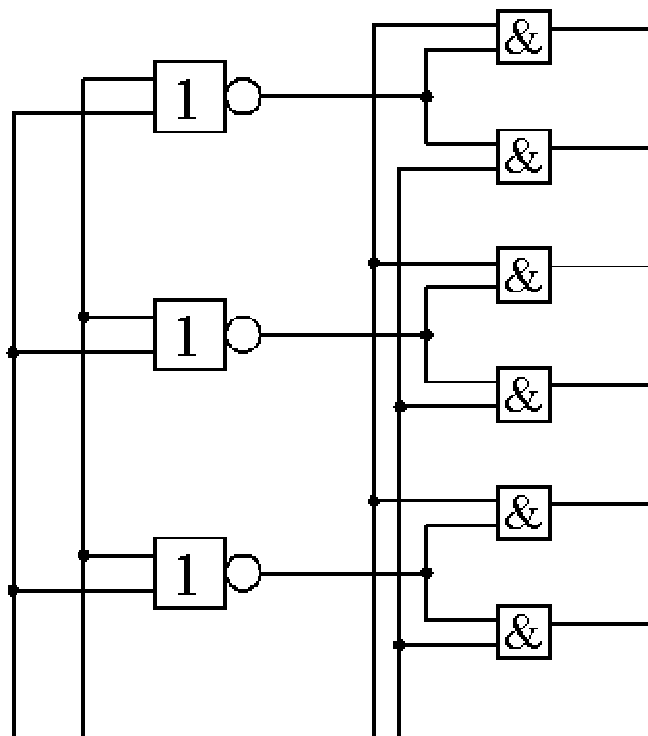




APLICAȚIA 6

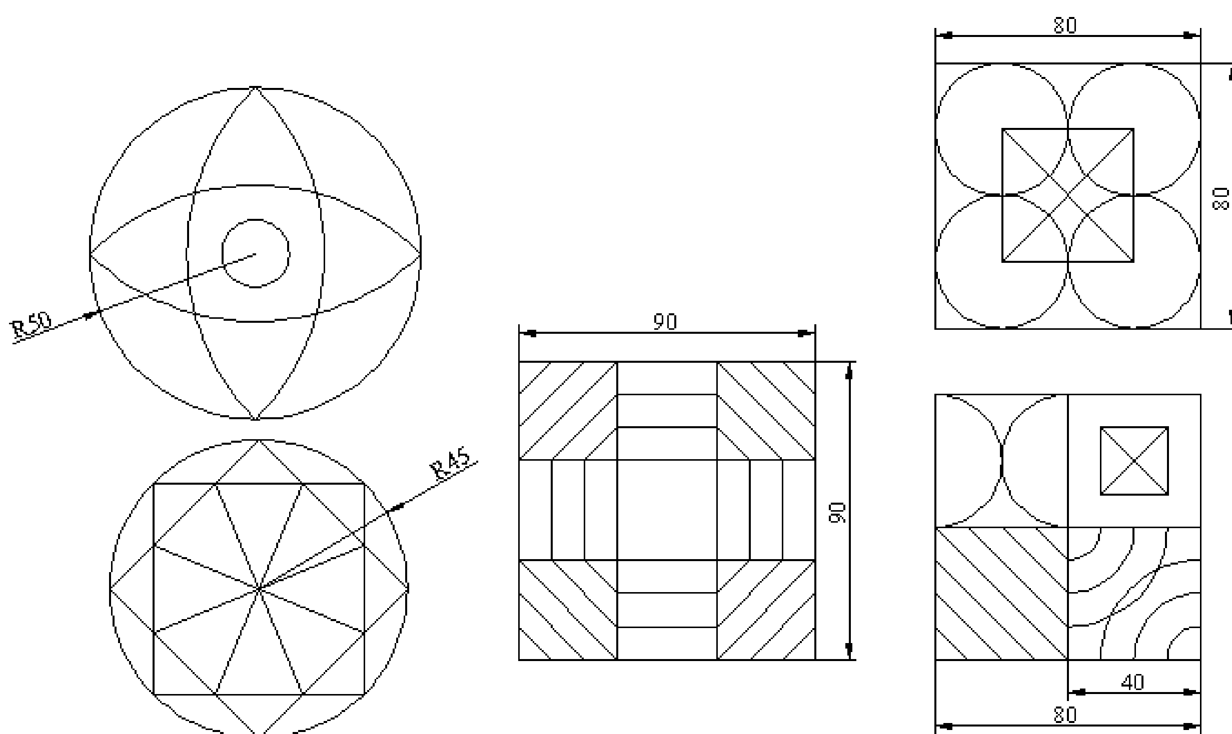
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_6.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul componentelor, fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: LINE, CIRCLE, COPY, OFFSET, EXTEND, TRIM -Se pot crea blocuri care apoi se inserează în desen; se folosesc comenzile: BLOCK, MBLOCK, INSERT, MINSERT





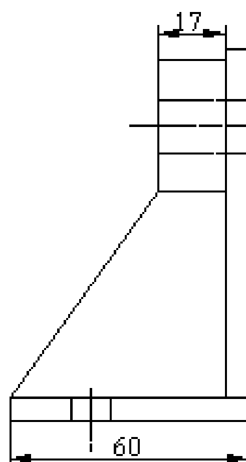
APLICAȚIA 7

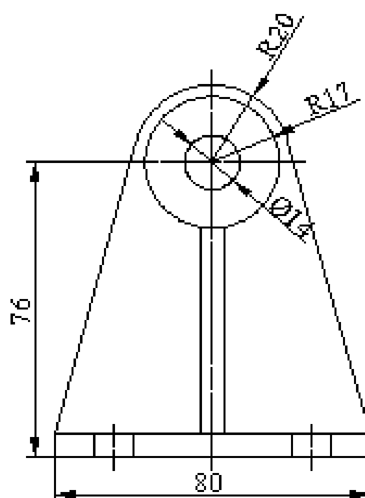
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_7.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul figurilor, fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile:SNAP=5 sau 10, LINE, CIRCLE, OFFSET, DIVIDE, COPY

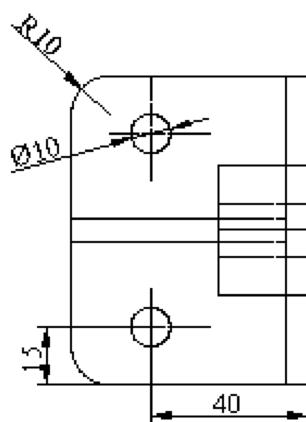


APLICAȚIA 8

Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâșie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fișier *Aplicația_8.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul piesei cu înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: LAYER, TEXT, DIM, OSNAP, LINE, ARC, CIRCLE, OFFSET, FILLET, TRIM



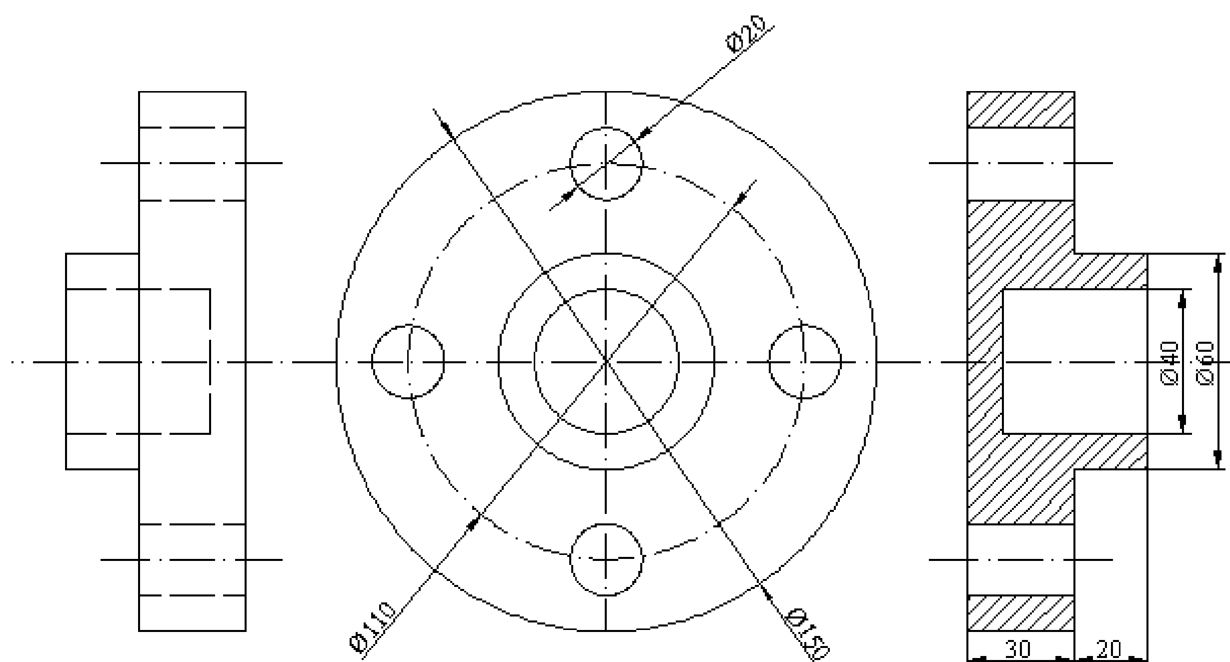




Toate placile au grosimea de 6

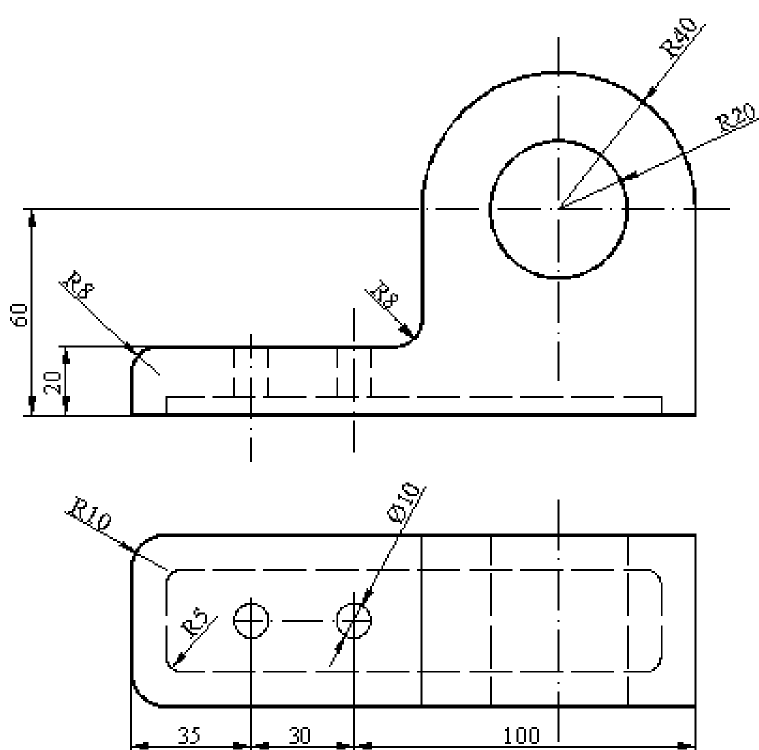
APLICAȚIA 9

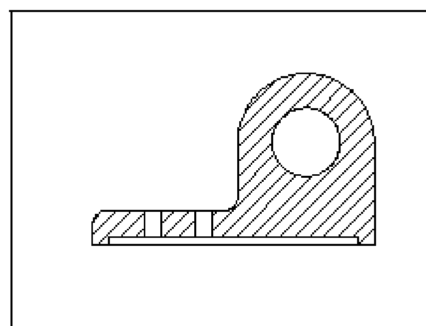
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_9.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul piesei, cu înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: LAYER, DIM, HATCH, BHATCH, MIRROR, ARRAY



APLICAȚIA 10

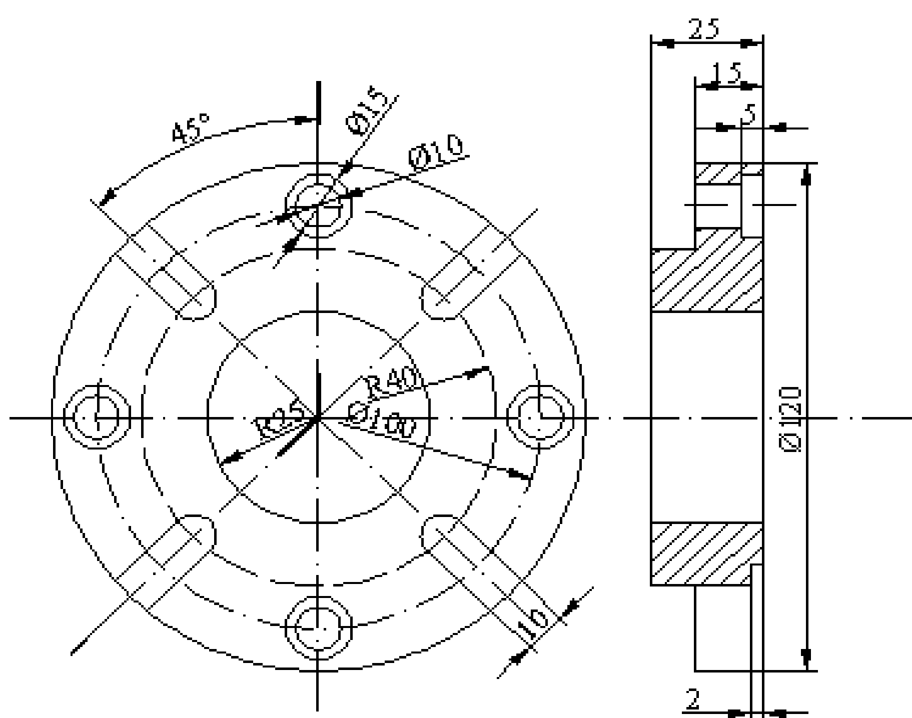
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_10.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul piesei cu înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: LAYER, DIM, HATCH, BHATCH, MIRROR, OSNAP, LINE, ARC, CIRCLE, OFFSET, FILLET, TRIM, BREAK, ERASE,





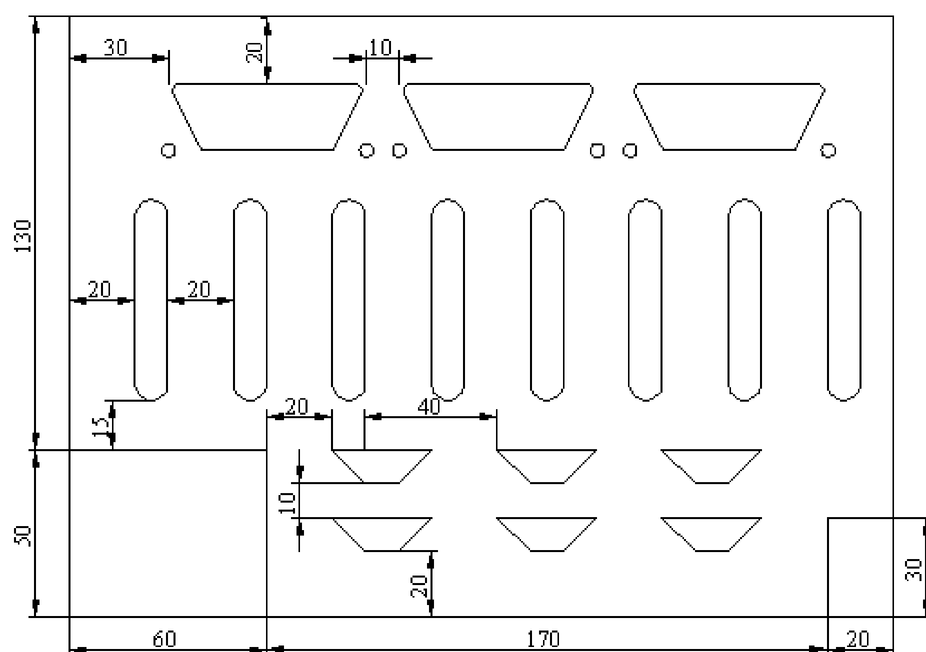
APLICAȚIA 11

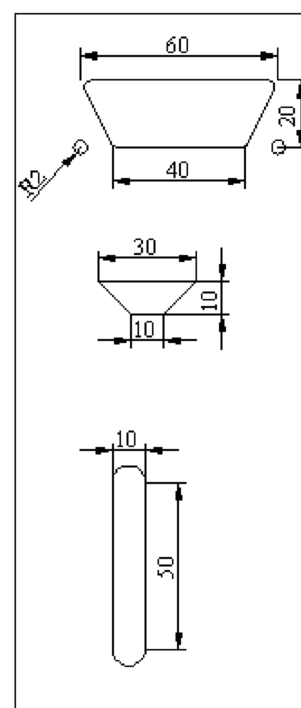
Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_11.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul piesei;
Indicații	-Se folosesc comenzile: ARRAY Polar, LAYER, DIM, HATCH, BHATCH, OSNAP, LINE, ARC, CIRCLE, OFFSET, FILLET, TRIM, BREAK, ERASE,



APLICAȚIA 12

Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_12.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul figurilor fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: ARRAY Rectangular, LAYER, LINE, CIRCLE -Se pot crea blocuri care apoi se inserează în desen; se folosesc comenzile: BLOCK, MBLOCK, INSERT, MINSERT





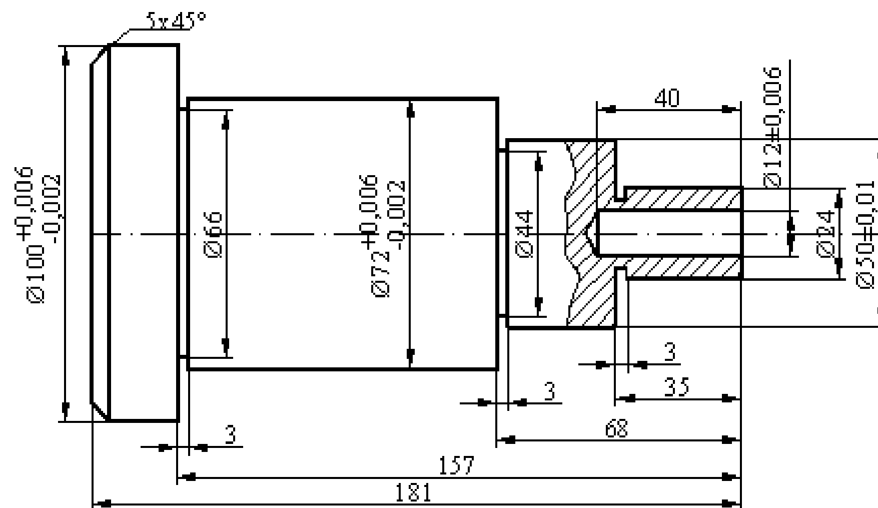
APLICAȚIA 13

Tema	-Se cere completarea desenului prototip cu indicatorul completat cu atribute constante şi variabile (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se deschide desenul prototip de la *Aplicația_1.dwg;* - se completează indicatorul cu atributele, - se salvează rezultatul într-un fişier *Proto_A3.dwg*;
Indicații	-Se folosesc comenzile: BLOCK, ATTDEF -se definesc ca atribute constante rubricile: Proiectat, Desenat, Verificat, Aprobat, Plansa, Data:, U.M., iar celelalte rubrici vor fi atribute variabile

Proiectat	numePROIECTANT		SCARA		MATERIAL	U.M.
Desenat	nume DESENATOR					
Verificat	numeVERIFICATOR				FORMAT	[mm]
Aprobat	numeAPROBAT		DATA: DATA			
PLANSA NrPLANSA	INSTITUTIA			DENUMIRE_DESEN		
	CATEDRA			NUMAR_DESEN		

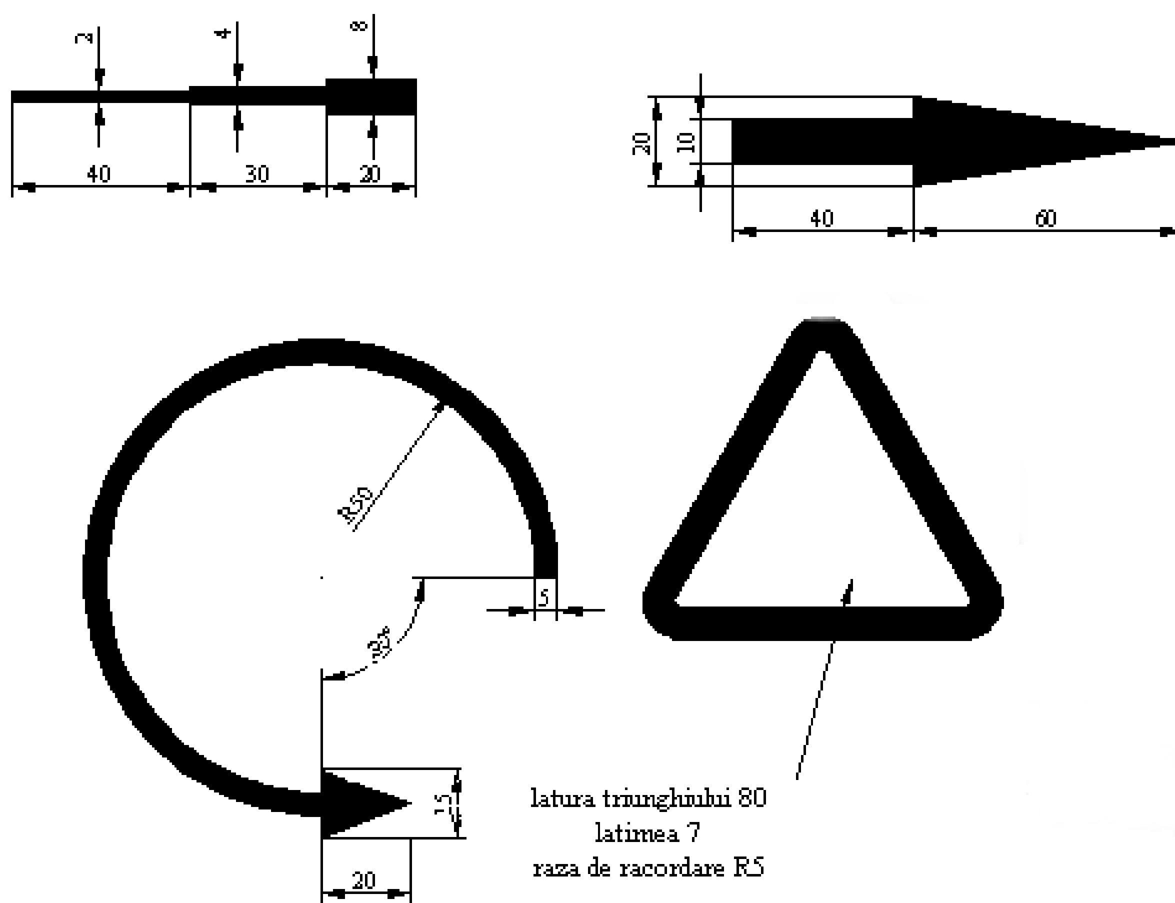
APLICAȚIA 14

Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 13, *Proto_A3.dwg)*;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se inserează blocul Indicator cu atribute constante şi variabile; - se realizează desenul conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_14.dwg*; - se stabileşte poziția figurii în câmpul formatului; - se realizează desenul piesei cu înscrierea cotelor şi a toleranțelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: INSERT, PLINE, SPLINE, LAYER, DIM, TOLERANCE, HATCH, BHATCH, MIRROR, LINE, ARC, CIRCLE, CHAMFER, TRIM.



APLICAȚIA 15

Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1 sau 13;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_15.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul pieselor fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: PLINE, PEDIT, OSNAP



APLICAȚIA 16

Tema	-Se cere realizarea unui desen, conform figurii de mai jos, cu chenar, fâşie de îndosariere, indicator (folosind prototipul creat la Aplicația 1;
Etape	- se începe un desen nou în sistem metric, se realizează desenele conform figurii de mai jos, se salvează rezultatul într-un fişier *Aplicația_16.dwg*; - se stabilesc pozițiile figurilor în câmpul formatului; - se realizează desenul pieselor fără înscrierea cotelor;
Indicații	-Se folosesc comenzile: ARRAY, BLOCK, ELLIPSE, RECTANGLE, POLYGON

